

Instituto Politécnico do Porto

Instituto Superior de Engenharia Civil



Curso de Mestrado em
Tecnologia e Gestão das Construções

Relatório de Estágio

Ampliação do Reservatório de Custóias

Lúcia Gonçalves Maduro N°1040059

Outubro 2011

Relatório de Estágio

Relatório para obtenção do Grau de Mestre em Tecnologia e Gestão das Construções pelo Instituto Superior de Engenharia do Porto, sob a orientação do Engenheiro Carlos Gomes (ISEP), e do Engenheiro Hélder Silva (Monte Adriano), com o tema “Empreitada de concepção, projecto e construção das infra-estruturas necessárias à execução do plano de investimentos da Indáqua Matosinhos – Ampliação do Reservatório de Custóias”

Estagiária:

Lúcia Gonçalves Maduro

Orientadores:

Carlos Gomes (Eng.º Civil) – ISEP

Hélder Silva (Eng.º Civil) – Monte Adriano

Empresa:

MonteAdriano - Engenharia & Construção S.A.

Rua Maria da Paz Varzim, 116

4490- 658 Póvoa de Varzim

DEDICATÓRIA

Ao meu Pai e à minha Mãe, que me deram a vida e me ensinaram a vivê-la com dignidade, não bastaria dizer-lhes obrigada. Agradeço-lhes pelo apoio, disponibilidade, incentivo e carinho incondicional que me deram, pelas orientações e conselhos que me transmitiram ao longo destes anos e pelo enorme esforço que fizeram para que esta etapa da minha vida se tornasse real.

A vocês, PAIS, um muito obrigado!

AGRADECIMENTOS

Este relatório é uma das derradeiras etapas para a obtenção do Grau de Mestre em Tecnologia e Gestão das Construções. Para chegar até aqui, fora vividos bons e maus momentos, foram partilhadas muitas alegrias e tristezas mas tudo serviu para crescer.

Aproveito para agradecer a todos, que directa ou indirectamente me ajudaram e apoiaram nesses momentos, nomeadamente:

À empresa MonteAdriano Engenharia e Construção, S.A, pelo estabelecimento de protocolo com o ISEP, que possibilitou a realização deste estágio sem o qual tudo isto não seria possível.

Aos meus queridos irmãos, Zé, Ângela e Isidro pelo apoio, carinho e compreensão que me deram, pela paciência que tiveram e pela disponibilidade que me concederam.

Ao meu namorado, Hugo, pelo apoio, carinho e companheirismo, pelas eternas horas em que estive ausente e pela força que me foi dando nos momentos menos bons.

À Lurdes, Raquel, Luísa, Silvana e Ângela pela partilha de alegrias e frustrações que surgiram nestes anos de faculdade...pela amizade.

Aos meus colegas de trabalho, nomeadamente à Eng.^a Sandra Moreira que tão bem me acolheu, à Liliana Fiúza pelos conselhos e apoio, ao Eng.^o Nelson Romano pela partilha de opiniões e companheirismo, ao Sérgio Lima, João Silva, Sérgio Fontes e todos aqueles que comigo se foram cruzando na instituição de acolhimento, um muito obrigado.

Ao Eng.^o Paulo Brandão pela partilha de experiências, pelos incentivos e opiniões que me foi dando, pelos conselhos, um muito obrigada.

Por último e não menos importante, ao Eng.^o Carlos Gomes e Eng.^o Hélder Silva, que me orientaram neste trabalho, o primeiro no ISEP e o segundo na empresa de acolhimento, um sincero agradecimento pelo apoio que me deram e pela coragem que me incutiram, pelos conselhos e opiniões que se tornaram muito úteis não só para a concretização deste relatório bem como estarei certa que para a minha vida profissional.

PALAVRA - CHAVE

Indáqua Matosinhos; Reservatório; Câmara de Manobras; Células; Poços fundação;

RESUMO

O presente relatório é a última etapa para a obtenção do Grau de Mestre em Tecnologia e Gestão das Construções leccionado no Instituto Superior de Engenharia do Porto, (ISEP).

O estágio decorreu em ambiente maioritariamente de obra na empresa Monte Adriano, Engenharia e Construção, SA, e o objectivo consistiu em dar apoio e acompanhar a Obra de Ampliação do Reservatório de Custóias, inserida na Empreita de concepção, projecto e construção das infra-estruturas necessárias à execução do plano de investimentos da Indáqua Matosinhos, actividades estas, decorrentes da função de adjunta de direcção de obra.

Para além da breve descrição da empresa que a estagiária integrou e da empreitada geral, foi feita uma enumeração das várias actividades desempenhadas na Obra e dos vários condicionalismos encontrados que por vezes levaram a alterações do projecto. Dá-se especial ênfase à parte da execução das fundações, quer pela heterogeneidade do solo e sua relevância no geral, quer pelo facto do tempo de execução da obra ser praticamente o tempo do estágio. A obra consiste na execução de três células em painéis pré-fabricados SOPLACAS (paredes e cobertura), sendo que, as lajes de soleira de duas das células apoiam em poços e a laje de soleira da outra célula apoia directamente no terreno e em poços. Anexa às células encontra-se a câmara de manobras, executada em estrutura de betão armado.

KEYWORDS

Indáqua Matosinhos; Reservoir; Top chamber; Cells; Wells Foundation;

ABSTRACT

This report is the last step to obtain the Master Degree in Construction Technology and Management taught at the Higher Institute of Engineering of Porto (ISEP).

The training ship took place in an environment mainly of work in the company Monte Adriano, Engineering and Construction, SA, and the aim was to support and monitor the work of enlargement of the Custóias Reservoir, part of the Contract for the conception, design and construction of infrastructure necessary to the implementation of the plan's investment Indáqua Matosinhos, all activities arising from the adjoint function of direction of work. Apart from the brief description of the enterprise the intern had joined, a general enumeration of the various activities performed in the work of the various constraints was made and found that sometimes they led to design changes. It gives special emphasis to the part of the execution of foundations and the soil heterogeneity and its relevance in general, either because the execution time of the work is almost the time of the training ship. The work consists of the execution of three cells in prefabricated panels SOPLACAS (walls and roof), and the threshold of two slabs of supporting cells in wells and slab threshold of another cell based directly on the ground and wells. Attached to cells is the camera maneuvers, executed in reinforced concrete structure.

ÍNDICE DE TEXTO

ÍNDICE DE FIGURAS	XV
ÍNDICE DE QUADROS	XVII
ÍNDICE DE ANEXOS.....	XIX
CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO.....	1
CAPÍTULO 2 - DESCRIÇÃO DA EMPRESA	5
2.1. Origem e história da empresa	7
2.2. Organograma Funcional da empresa	12
CAPÍTULO 3 - DESCRIÇÃO DA EMPREITADA EM GERAL E SEUS INTERVENIENTES	13
CAPÍTULO 4 - TRABALHO DESENVOLVIDO	19
4.1 Caracterização da Obra.....	23
4.2 Preparação de Obra.....	24
4.3 Execução da Obra	31
4.3.1 Faseamento Construtivo	34
4.3.2 Aspectos Gerais da Concepção	35
4.3.2.1 Implantação da Câmara de Manobras	35
4.3.2.2 Células	39
4.3.2.3 Circuitos Hidráulicos.....	42
4.4 Condicionalismos / Alterações ao projecto.....	44
4.4.1 Condições de fundação da Câmara de Manobras	44
4.4.1 Condições de fundação da célula R2	46
4.5 Actividades Paralelas.....	50
CAPÍTULO 5 - IDENTIFICAÇÃO DOS CONHECIMENTOS ENVOLVIDOS.....	53
CAPÍTULO 6 - CONCLUSÕES.....	57
CAPÍTULO 7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	61

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 - Edifício sede da MonteAdriano.....	7
Figura 2.2 – Via Interna de Ligação ao Porto Leixões.....	8
Figura 2.3 – Construção da ETA do Cávado (Barcelos).....	8
Figura 2.4 - Barragem de Serpa	9
Figura 2.5 - Kartódromo Internacional do Algarve.....	9
Figura 2.6 – Gráfico elucidativo do volume de negócios 2008 e 2009	10
Figura 2.7 – (Diário Económico, 12 julho 2011, p. 29)	10
Figura 2.8 - Áreas de negócio do Grupo MonteAdriano.....	11
Figura 2.9 – Galardão, Prémio Internacionalização 2011	12
Figura 3.1 - Instalação de colectores de Águas Residuais e Águas Pluviais.....	15
Figura 3.2 - Instalação de conduta de Abastecimento de Água.	16
Figura 3.3 - Montagem de Nó na conduta de Abastecimento de Água.....	16
Figura 3.4 - Trabalhos de assentamento de guias de granito e pavimentação.....	17
Figura 3.5 - Localização do Reservatórios - Travessa de Avilhó,Custóias- Matosinhos	17
Figura 3.6 - Organograma Funcional da Obra	18
Figura 4.1 – Organograma da Obra.....	21
Figura 4.2 – Reservatório de Custóias e S.Gens	23
Figura 4.3 – Planta de Fundações da Câmara de Manobras.....	24
Figura 4.4 – Painéis pré-fabricados das paredes e cobertura	25
Figura 4.5 – Planta Geral.....	25
Figura 4.6 – MS-Project – Trecho do Plano de Trabalhos	27
Figura 4.7 – Trabalhos de movimentação de terras.....	31
Figura 4.8 – Escavação da Câmara de Manobras.....	31
Figura 4.9 – Material encontrado durante a escavação	32
Figura 4.10 – Localização das sondagens e poços	32
Figura 4.11 – Planta de Implantação do Reservatório de Custóias	35
Figura 4.12 – Planta Estrutural da Câmara de Manobras à cota 109.95	36
Figura 4.13 – Planta de Cobertura da Câmara de Manobras.....	36
Figura 4.14 – Alçados da Câmara de Manobras	37
Figura 4.15 – Corte da Câmara de Manobras.....	38
Figura 4.16 – Vista 3D do interior da Câmara de Manobras	38
Figura 4.17 – Painéis pré-fabricados e cabos de pós-esforço.....	39
Figura 4.18 – Betonagem da ligação dos painéis ao maciço de fundação	40
Figura 4.19 – Selagem dos painéis da cobertura ao capitel central e cordão mástique.....	40
Figura 4.20 – Pilares centrais e fixação.....	40

Figura 4.21 – Corte da Célula R1 e R3	41
Figura 4.22 – Corte da soleira da Célula R2	42
Figura 4.23 – Circuitos Hidráulicos	42
Figura 4.24 – Caleira de descarga de águas	43
Figura 4.25 – Perspectiva/Real – hidráulica.....	43
Figura 4.26 - Aspecto do local com saibros caulinizados (zona do pilar indicado na figura 4.30)..	44
Figura 4.27 - Aspecto geral do local de implantação da câmara de manobras.....	44
Figura 4.28 - Aspecto dos taludes de escavação no local de implantação da câmara de manobras.	45
Figura 4.29 - Aspecto do talude no local de implantação da câmara de manobras, junto à célula R3.	45
Figura 4.30 – Localização do poço na zona de saibros caulinos.....	46
Figura 4.31 – Fundação da Célula R2 (1)	47
Figura 4.32 – Fundação da célula R2 (2)	47
Figura 4.33 – Fundação da Célula R2 (2)	48
Figura 4.34 – Fundação da célula R2 por poços	49
Figura 4.35 – Esquema da soleira das células	49
Figura 4.36 – Recepção de material – aço, pré-fabricados e acessórios hidráulicos.....	50
Figura 4.37– Amostra de aço e Provetes cúbicos de betão	50
Figura 4.38 – Fluxograma das Actividades.....	51
Figura 4.39 – Ensaio ao Betão – Ensaio de Abaixamento; Provetes cúbicos.....	51

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 4.1- Principais aspectos ambientais e respectivos objectivos.....	30
Quadro 4.2 – Resumo das principais características dos poços realizados	33
Quadro 4.3 – Resumo das principais características das sondagens realizadas	33
Quadro 4.4 – Resumo das condições de fundação das estruturas	34

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo I – Organograma Funcional do Grupo Monte Adriano.....	67
Anexo II – Folha de Cálculo de Armaduras.....	71
Anexo III – Memória Descritiva do Estaleiro do Reservatório de Custóias.....	77
Anexo IV – Plano de Trabalhos / Traçado do Caminho Crítico.....	107
Anexo V – Fichas de Presença em Formação.....	117
Anexo VI – Prospeção Geológica – Geotécnica.....	123
Anexo VII – Aterros Técnicos.....	127
Anexo VIII – Procedimento de Betão Armado.....	131
Anexo IX – Auto Mensal da Obra.....	153

LISTA DE SIGLAS

ISEP – Instituto Superior de Engenharia Civil

AdDP – Águas Douro e Paiva

MAEC – Monte Adriano, Engenharia e Construção

ACE – Agrupamento Complementar de Empresas

DO – Dono de Obra

TQSA – Técnico(a) de Qualidade, Segurança e Ambiente

PSS – Plano de Segurança e Saúde

PGQ – Plano de Gestão da Qualidade

PGA – Plano de Gestão Ambiental

Capítulo 1 - Introdução

Capítulo 1 - Introdução

O presente relatório final de estágio pretende descrever o trabalho e as actividades desenvolvidas durante o período de estágio curricular, subordinado ao tema “Empreitada de concepção, projecto e construção das infra-estruturas necessárias à execução do plano de investimentos da Indáqua Matosinhos”. O estágio decorreu segundo a modalidade formal, ao longo de onze meses, desde Setembro de 2010 até Agosto de 2011, na empresa MonteAdriano Engenharia e Construção S.A., (MAEC), com predominância em ambiente de obra, tendo como orientador na instituição o Engenheiro Hélder Miguel Silva.

Para além dos objectivos e estratégias definidos para o percurso do estágio, o essencial é a conclusão do grau de Mestre, bem como a integração da estagiária no mercado de trabalho. Neste período, a estagiária recorreu aos conhecimentos adquiridos durante a formação universitária e à experiência decorrente da sua aplicação prática. Simultaneamente, a estagiária tomou percepção prática das condicionantes de natureza deontológica, legal, económica, ambiental, de recursos humanos, de meios e equipamentos, de segurança e de gestão que em geral caracterizam o exercício da profissão. A estagiária participou na direcção e acompanhamento da Obra, permitindo um contacto mais aprofundado com as diversas fases de execução que abrangem uma obra, desde a análise e estudo do projecto, à execução do projecto no terreno, passando pelo planeamento, análise de funcionalidade final, proposta de soluções alternativas, aprovisionamento e gestão de todos os recursos e meios afectos e necessários à empreitada.

Inicialmente, no capítulo 2, é feita uma descrição do histórico geral da empresa na qual a estagiária esteve inserida, apresentando os principais momentos de crescimento, a qual é acompanhada pela apresentação dos principais intervenientes, quadros técnicos (organograma), obras para que está vocacionada, incluindo a referência à evolução para a internacionalização.

Posteriormente, no capítulo 3 faz-se uma descrição da empreitada e seus intervenientes em geral, onde está inserida a Obra de Ampliação do Reservatório de Custóias e nos capítulos 4 e 5 descreve-se a Obra bem como as actividades predominantes e mais importantes em que a estagiária esteve envolvida, ao longo dos onze meses, de encontro com os objectivos propostos e a associação entre os conhecimentos adquiridos ao longo do percurso académico e a sua aplicação durante o período de estágio e simultaneamente de início da carreira profissional.

Termina-se este relatório com a apresentação de conclusões obtidas após o estágio, bem como uma análise dos conhecimentos adquiridos nesse período.

Capítulo 2 - Descrição da Empresa

Capítulo 2 – Descrição da Empresa

2.1. Origem e história da empresa

A história do grupo MonteAdriano assenta na união de vontades e de competências várias no âmbito da Engenharia e Construção, mas abraçando também um vasto conjunto de actividades complementares, com vista à diversificação e crescimento, nomeadamente, na área das concessões, dos agregados e indústria, na área de ambiente e energia, e no negócio de imobiliária e turismo. A evolução e crescimento do grupo MonteAdriano registam-se durante vários anos, passando-se a descrever, de forma sucinta, os passos mais relevantes.

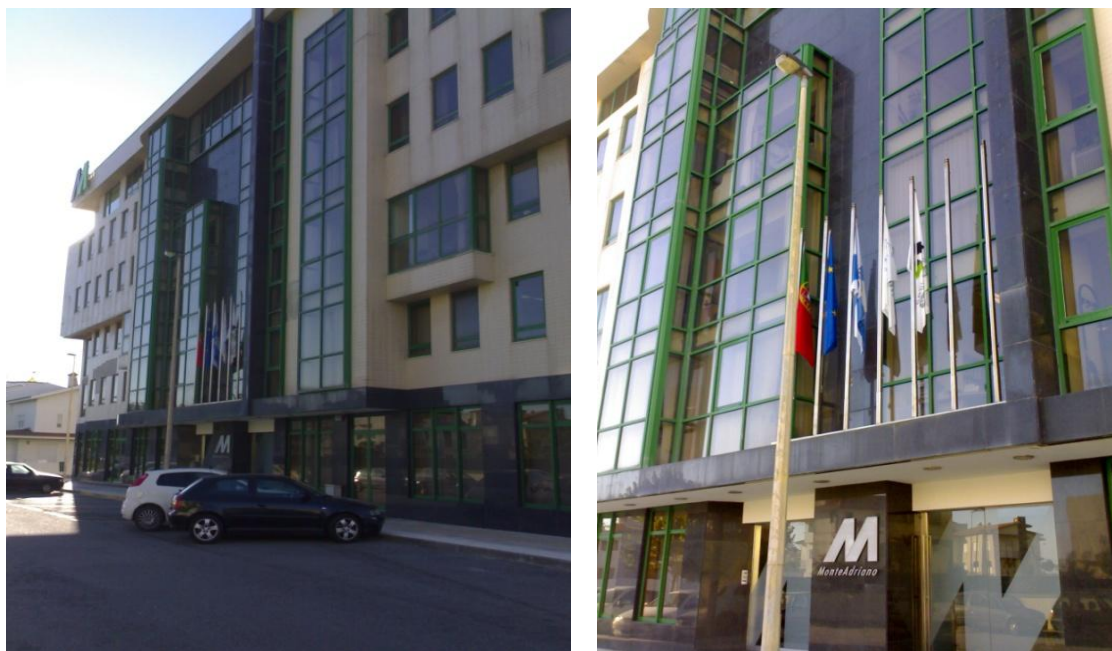


Figura 2.1 - Edifício sede da MonteAdriano

Em 1940 assinala-se o início da actividade da Família Monte no sector da construção civil e obras públicas com o Sr. Avelino Gomes do Monte, que exerceu a sua actividade durante 40 anos, na zona norte do País, especializando-se em obras públicas. Com o decorrer dos anos a actividade desenvolveu-se e alguns dos seus filhos cedo se integraram na empresa ao lado do pai, contribuindo decisivamente para o seu crescimento e consolidação.

Em 1980 , é fundada, na Póvoa de Varzim, pelos irmãos Manuel Monte e Alípio Monte a empresa Monte & Monte, Lda., desenvolvendo essencialmente a sua actividade em obras de infra-estruturas, saneamento básico e abastecimento de águas no Alto Minho, sendo as autarquias da região os principais clientes. A partir de 1987 inicia-se na construção de estradas, especializando-se em terraplanagens e pavimentação, e aproveitando o grande volume de obras lançadas a concurso nos anos seguintes, foi aumentando o seu volume de negócios, executando sucessivamente obras de maior dimensão. Pode ver-se na Figura 2.2 à Figura 2.5 a variedade de obras executadas pelo grupo Monte ao longo destes últimos anos.



Figura 2.2 – Via Interna de Ligação ao Porto Leixões

A diversificação da empresa acontece no ano de 1992 com a passagem da Monte & Monte a sociedade anónima, mas mantendo como estrutura accionista os seus fundadores e familiares directos. É neste ano que a empresa se consolida e aposta definitivamente na construção de estradas com forte empenho em terraplanagens e pavimentação. O Turismo e a Imobiliária entram nesta fase na actividade da empresa, fruto de participações sociais em empresas que foram dinamizando ao longo dos anos.



Figura 2.3 – Construção da ETA do Cávado (Barcelos)

A partir de 1996, o Grupo deu os primeiros passos na internacionalização com entrada no mercado de Cabo Verde, seguindo-se a expansão para o mercado de Angola em 2002.

Em 1999, teve início a participação do Grupo na área das concessões rodoviárias através da AENOR, actualmente denominada Ascendi. Presentemente a MonteAdriano detém

participações na Lusoscut - Auto-Estradas da Costa de Prata, SA, Lusoscut - Auto-Estradas do Grande Porto, SA, Lusoscut - Auto-Estradas das Beiras Litoral e Alta, SA, LusoLisboa - Auto-Estradas da Grande Lisboa, SA e Aenor Douro - Auto-Estradas do Douro Interior, SA .

No ano de 2000 autonomizam-se as empresas de produção de inertes e betuminosos, criando-se empresas para esse efeito, de forma a garantir um maior controlo da gestão do negócio, com consequente aumento de produtividade e independência operacional.

Com início no ano de 2004, o Grupo começa no negócio das concessões de águas através da participação no capital da Indáqua, onde actualmente estão incluídas Indáqua Fafe, Indáqua Santo Tirso / Trofa, Indáqua Matosinhos, Indáqua Feira e Indáqua Vila do Conde.

Em Janeiro de 2005 nasce o Grupo MonteAdriano da fusão de dois grupos económicos que detinham forte presença no sector: os grupos Monte & Monte e Sociedade de Construções Adriano. Também durante este ano é registada a criação da sucursal na Roménia, autonomizando assim os negócios no país. A Família Monte adquire indirectamente 100% da totalidade do Grupo, em 2007, dando início a um processo de reestruturação com vista à reorganização do Grupo por áreas de negócio. É igualmente no ano de 2007 que a terceira geração da Família Monte assume um papel de direcção dentro da empresa, em estreita colaboração com os fundadores do Grupo.



Figura 2.4 - Barragem de Serpa

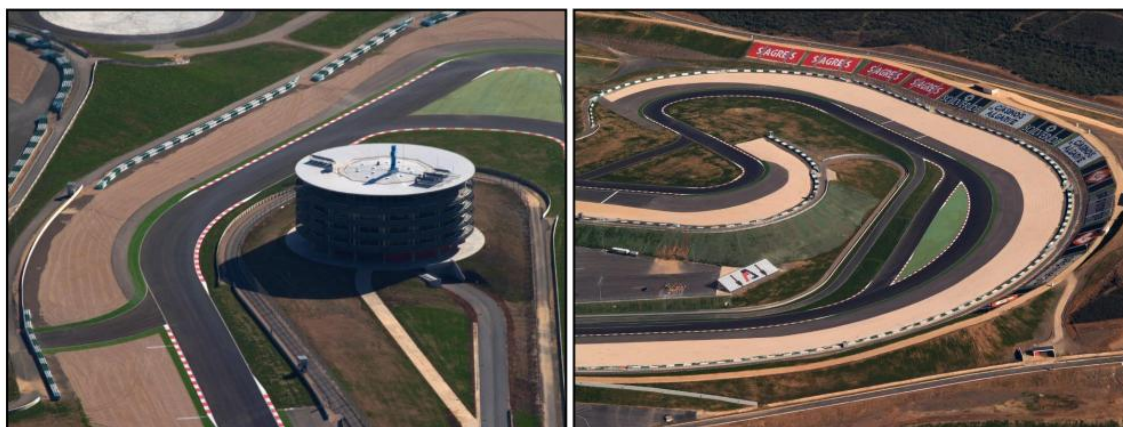


Figura 2.5 - Kartódromo Internacional do Algarve

Prosseguindo a internacionalização e expansão da empresa, apostando sempre nos mercados em crescimento, é criada a sucursal de Marrocos em 2008 com perspectiva de um incremento do negócio neste mercado. A internacionalização e alargamento dos mercados de actuação continua em 2009 quando a MonteAdriano cria a filial do Brasil, a MonteAdriano Omã, e ainda se regista a entrada no mercado de S. Tomé e Príncipe. Já em 2010 o grupo cria a MonteAdriano Moçambique com o intuito de fortalecer e desenvolver a sua actividade nesse país.

De acordo com a fig.2.6, no ano 2008 para 2009 a empresa alargou a sua representação a nível Internacional.¹

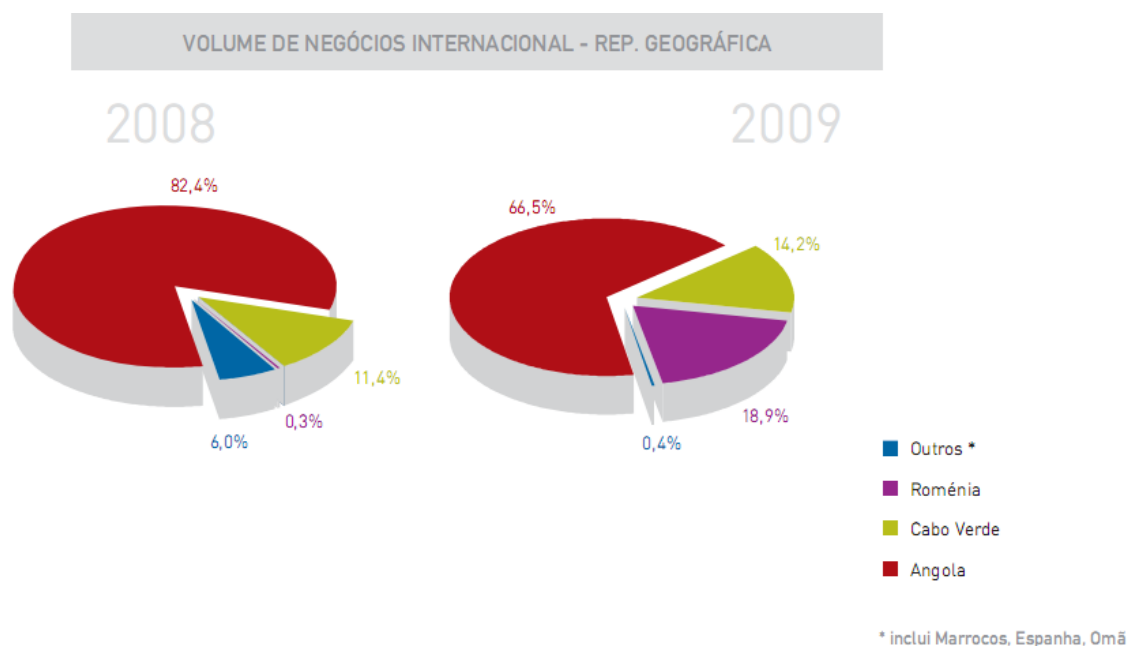


Figura 2.6 – Gráfico elucidativo do volume de negócios 2008 e 2009

De acordo com notícias recentes, figura 2.7 , a empresa têm-se afirmado nos mercados internacionais e entrado em outros países, de forma a compensar a quebra de resultados em Portugal.

MonteAdriano entra no Brasil, Omã, S.Tomé e Moçambique

**A construtora procura reforçar a actividade internacional
para compensar quebra dos resultados.**

Figura 2.7 – (Diário Económico, 12 julho 2011, p. 29)

¹ Relatório de contas de 2009

Actualmente o grupo MonteAdriano divide-se entre a sede que se localiza na Rua Maria da Paz Varzim, nº116, 4490-658 Póvoa de Varzim, ilustrada na figura 2.1, e os centros de apoio à produção e obras que se encontram estabelecidos em vários pontos do país. Destacam-se o estaleiro central em Vitorino das Donas, Ponte de Lima, onde decorrem os trabalhos de apoio à construção civil, gestão de equipamentos e logística, um laboratório central localizado na freguesia de Campo, Valongo, e as centrais de misturas betuminosas móveis localizadas conforme as necessidades das empreitadas. Na figura abaixo pode ver-se as áreas de negócio do Grupo MonteAdriano SGPS.

MONTEADRIANO SGPS, SA

ÁREAS DE NEGÓCIO / BUSINESS UNITS



Figura 2.8 - Áreas de negócio do Grupo MonteAdriano

Resumidamente, é de notar que o grupo MonteAdriano tem registado forte crescimento, baseado no sector da construção civil e obras públicas, que como se sabe, cresceu muito nos últimos anos, beneficiando da integração europeia e dos fundos comunitários. O futuro dependerá sempre da evolução do sector da construção civil e obras públicas, condicionado pelo volume de obras públicas lançadas e conseguidas. No presente e dada a conjuntura difícil que o país, e este sector de actividade atravessam, diversificar e alargar a área de actuação da empresa é a resposta, para manter o volume de negócios conseguido nos últimos anos.

Na Gala do Construir 2011, a empresa foi distinguida com o Prémio de Internacionalização, ilustrado na figura 2.9. A atribuição desse galardão confirma a estratégia de internacionalização que a empresa tem levado a cabo nos últimos anos e foi um prémio de reconhecimento do trabalho de todos os colaboradores.



Figura 2.9 – Galardão, Prémio Internacionalização 2011

2.2. Organograma Funcional da empresa

No que respeita à estrutura organizacional e funcional do Grupo MonteAdriano, regista-se uma evolução imprescindível e paralela, que acompanhou e fomentou o desenvolvimento da empresa verificado ao longo dos anos. No **Anexo I**, apresenta-se o organograma funcional do grupo MonteAdriano em vigor à data da finalização do estágio.

Capítulo 3 - Descrição da Empreitada em Geral e Seus Intervenientes

Capítulo 3 – Descrição da Empreitada Geral e Seus Intervenientes

A descrição da Obra na qual a estagiária, Lúcia Gonçalves Maduro, esteve ao longo destes onze meses, é um relato último e extenso das actividades desenvolvidas.

Face à multiplicidade de cargos e possibilidades de integração nos vários departamentos e funções que constituem a estrutura organizacional da empresa MonteAdriano Engenharia e Construção S.A., a estagiária foi inserida numa equipa do departamento de infra-estruturas que constitui a direcção de obra da Obra: “Empreitada de concepção, projecto e construção das infra-estruturas necessárias à execução do plano de investimentos da Indáqua Matosinhos” (que passa a ser designada por Indáqua Matosinhos). Na equipa onde foi inserida, a estagiária desempenhou a função de adjunta de direcção de obra, tendo o estágio sido desenvolvido num meio da óptica do empreiteiro em ambiente maioritariamente de obra. A MonteAdriano, nesta obra, encontra-se numa posição de subempreiteiro do empreiteiro geral formado por um consórcio entre Mota-Engil, Soares da Costa e MonteAdriano.

A Obra Indáqua Matosinhos resulta de um plano de investimentos para execução das infra-estruturas de águas residuais, águas pluviais e abastecimento de água, de forma a completar a rede de infra-estruturas de Matosinhos. Na figura abaixo pode ver-se a execução de colectores de águas residuais e pluviais.



Figura 3.1 - Instalação de colectores de Águas Residuais e Águas Pluviais

Aqui pode-se verificar que os meios afectos a cada frente de obra são inúmeros, desde máquinas escavadoras, camiões, cilindro, entivações, entre outros equipamentos de apoio. Este tipo de trabalhos nos arruamentos do Concelho de Matosinhos é caracterizado por abertura de valas em zonas com infra-estruturas existentes bastante condensadas, o que implica maior rigor no planeamento e execução, para prevenir a ocorrência de acidentes. Na Figura 3.2 é possível verificar a instalação de conduta de abastecimento, que envolve na generalidade trabalhos idênticos aos das restantes condutas.



Figura 3.2 - Instalação de conduta de Abastecimento de Água.

No que se refere à colocação de condutas de abastecimento de água, regista-se que também se procede à montagem de nós de ligação em acessórios em ferro fundido dúctil e até à execução de caixas em betão armado de acessórios de manobra, como se mostra na Fig.3.3.



Figura 3.3 - Montagem de Nó na conduta de Abastecimento de Água

Está ainda incluída a execução de poços de bombagem e estações elevatórias de águas residuais, condutas adutoras de abastecimento de água, travessias suspensas em viadutos, travessias com recurso a perfuração, requalificação urbana de arruamentos.

Na Figura 3.4 expõem-se duas fotografias que mostram o desenvolvimento de trabalhos de assentamento de guias de granito num arruamento com requalificação urbana, seguido de pavimentação em pavimento betuminoso.



Figura 3.4 - Trabalhos de assentamento de guias de granito e pavimentação.

Para além da infra-estruturas enumeradas está ainda previsto a realização da ampliação de reservatórios existentes, com a construção de três células adicionais e uma estação pressurizada no reservatório em Custóias, obra esta, na qual o relatório de estágio incidiu, e ainda a construção de duas células adicionais no Reservatório do Freixieiro em Perafita – Matosinhos.

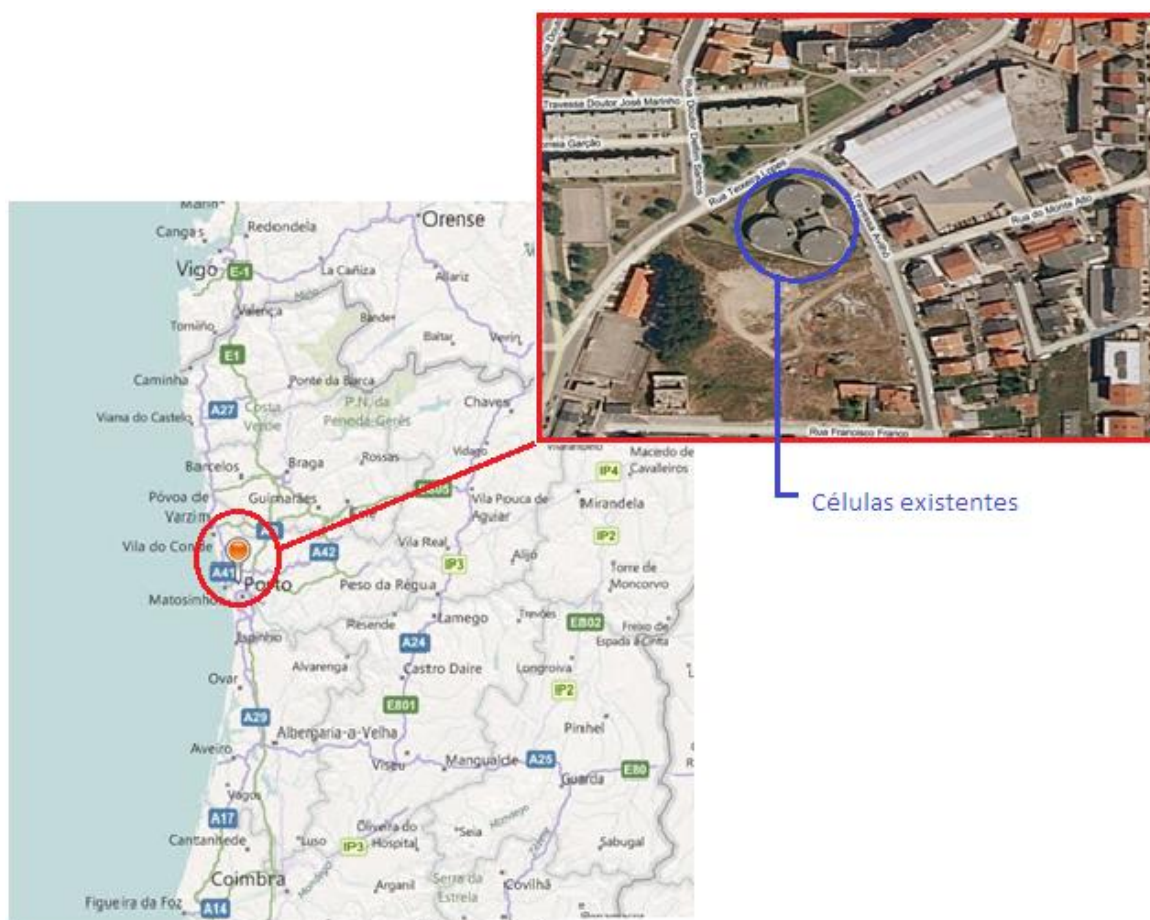


Figura 3.5 - Localização do Reservatórios - Travessa de Avilhó,Custóias- Matosinhos

Está previsto que o desenvolvimento da obra será de cinco anos, desde Março de 2008 (data prevista e de real início) a Fevereiro de 2013, num valor total de 22.499.985,21€, sendo esta a parte correspondente à adjudicação ao subempreiteiro MonteAdriano.

De forma a esclarecer o enquadramento da MonteAdriano na empreitada em questão, e a identificação das restantes entidades envolvidas, apresenta-se o organograma funcional da empreitada, explicitando assim o enquadramento da equipa onde a estagiária se encontrou inserida.

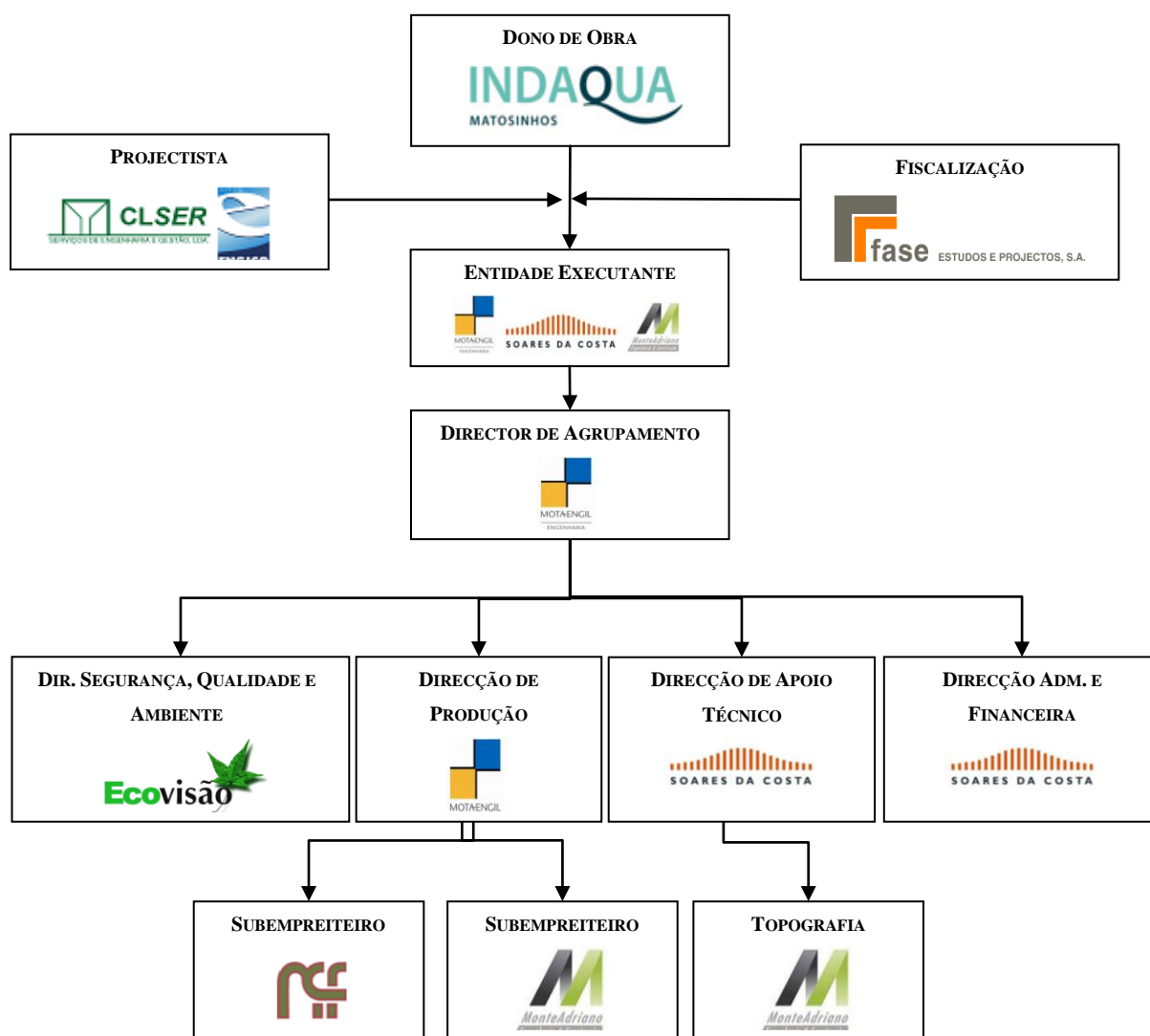


Figura 3.6 - Organograma Funcional da Obra

Capítulo 4 - Trabalho desenvolvido

Capítulo 4 – Trabalho Desenvolvido

Neste capítulo pretende-se fazer uma descrição da obra objecto de estudo e a análise pormenorizada de cada uma das tarefas e sua concretização ao longo do estágio, bem como uma pequena observação e comparação dos conhecimentos de engenharia obtidos ao longo da licenciatura e mestrado com os conhecimentos obtidos ao longo do estágio.

A estagiária integrou os quadros da empresa MonteAdriano em Abril de 2010, tomando nas duas primeiras semanas contacto com obras de infra-estruturas, acompanhando a equipa de trabalho, e paralelamente iniciou a análise do caderno de encargos, condições técnicas da Obra Indáqua Matosinhos, e tentou “entrar no ritmo”, visto que a obra teve início em Março de 2008.

A equipa de trabalho da empresa MonteAdriano, onde a estagiária se inseriu, na obra Indáqua Matosinhos, inicialmente era constituída por um engenheiro director de obra, dois engenheiros adjuntos, um técnico administrativo, um topógrafo, um técnico de obra, três encarregados e cinco chefes de equipa, na Figura 4.1 pode compreender-se melhor os intervenientes na obra. Nessa fase, para executar os trabalhos em obra era possível contar diariamente cerca de 200 colaboradores, com as diversas categorias. É de referir que grande parte do aumento de mão-de-obra na empreitada deveu-se à entrada em obra de subempreiteiros, quer para a realização de trabalhos específicos, quer para o desenvolvimento de frentes de obra, localizadas em núcleos de arruamentos.

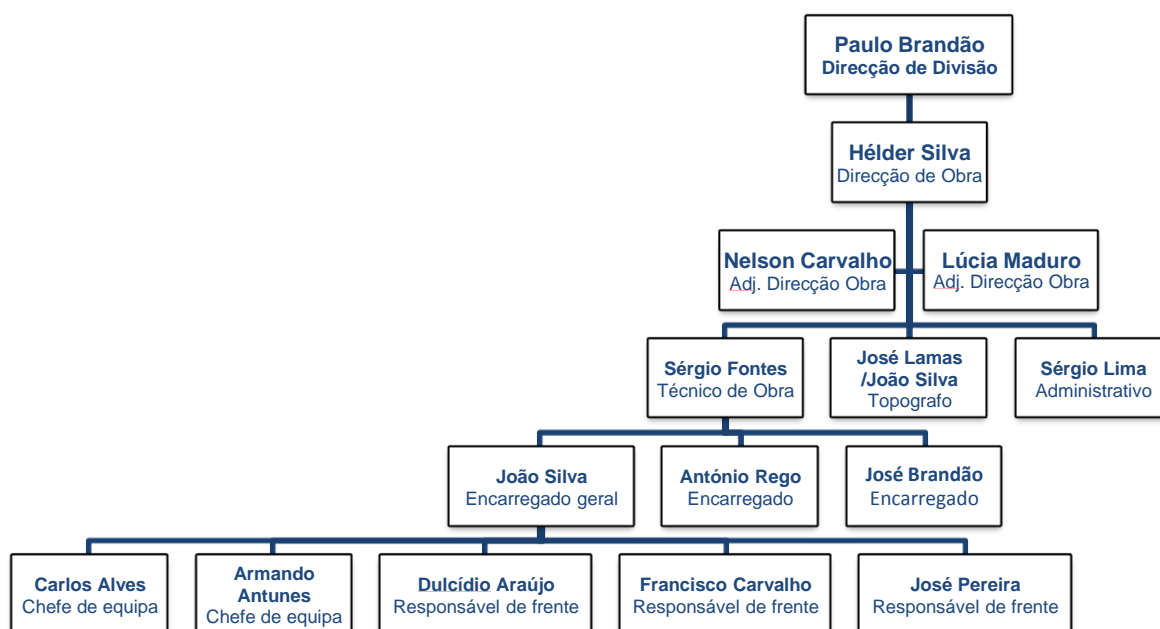


Figura 4.1 – Organograma da Obra

Face à diversidade de tarefas executadas pela estagiária, faz-se a análise individual de cada um dos vários objectivos propostos, que estão interligados com a função de adjunta de director de obra que foi desempenhada, e que vêm a ser desenvolvidos ao longo do início de actividade profissional.

Durante este período é uma obrigação reportar regularmente ao director de obra respectivo, mas mais importante ainda é a necessidade de manter a direcção de obra ao corrente do andamento da obra. Esta tarefa revela-se de extrema importância para que todos os intervenientes, principalmente no controlo e gestão, estejam sempre ao corrente de alterações, situações e acontecimentos em obra, possibilitando assim uma actuação em conformidade, caso seja necessário. Diariamente foram feitos pontos de situação do andamento dos trabalhos, em pequenas conversas, dos assuntos que são mais prementes. Contudo, realizaram-se reuniões para efectuar a discussão e análise dos trabalhos já executados, dos problemas que surgiram e dos eventuais atrasos ou avanços na sua execução.

O controlo de execução da obra e dos trabalhos em obra tem que ser constante, necessitando-se de assegurar a disponibilidade dos recursos adequados à execução da obra, incluindo pessoal, equipamentos e materiais, tendo em conta o planeamento e a duração das tarefas. Assim revela-se bastante importante a capacidade de gerir os recursos disponíveis em obra, para a execução dos trabalhos nas várias frentes de obra, assim como a requisição de novos recursos caso os disponíveis não sejam suficientes. Quando se verifica a necessidade de requisição de novos equipamentos e respectivos condutores manobreadores para a obra, solicita-se ao Departamento de Gestão de Equipamentos da empresa, onde existe uma equipa, que apenas se dedica a tratar da gestão de equipamento entre as várias obras da empresa. Este é um procedimento onde se evidencia a organização funcional da empresa por departamentos, conduzindo a agilidade e rentabilidade. Para o controle das necessidades de materiais em obra é sempre necessário ter conhecimento do projecto a executar (elementos a construir), requisitos técnicos, possibilidades de materiais existentes no mercado e respectivos prazos de fabrico e de entrega dos materiais por parte dos fornecedores. É de salientar a importante actualização de conhecimentos relativos a novos materiais lançados no mercado e com características técnicas mais apropriadas, possibilitando alternativas mais eficazes e mais económicas através do contacto com representantes de algumas marcas que iam à obra ou mesmo através de pesquisa na Internet. Na realização de pedidos de materiais, o Departamento de Compras e Adjudicações é o principal responsável pela análise de preços de mercado e possibilidades de fornecedores, colaborando assim com a direcção de obra no aprovisionamento de materiais. Para a melhor aprendizagem da estagiária e correcta análise de situações específicas, foi necessário acompanhar no terreno o desenvolvimento dos trabalhos, analisando a sua execução e dificuldades sentidas pelo pessoal executante, no sentido de averiguar possibilidades de alterar e melhorar as condições e formas de realização dos diversos tipos de tarefas. Por vezes a alteração ou substituição de uma simples ferramenta pode conduzir a melhorias nos rendimentos. As alterações e substituições dos recursos de mão-de-obra, também pode alterar rendimentos, após análise do seu desempenho, sendo por vezes importante reorganizar a equipa de trabalho para que os seus elementos se complementem e sejam capazes de executar a tarefa que lhes é atribuída.

4.1 Caracterização da Obra

As razões que levaram à ampliação do Reservatório de Custóias e construção da Estação Elevatória, prendem-se com o facto de que:

- Em face da actual área de influência, comparativamente à sua capacidade, o reservatório de S. Gens recebe água, por elevação, do reservatório de Custóias;
- O reservatório de S. Gens, por sua vez, fornece água para as partes mais elevadas da sua área de influência mediante estação elevatória localizada na sua câmara de manobras;
- Actualmente, as bombagens do Reservatório de Custóias para o Reservatório de S. Gens e deste para a Rede de Distribuição, terão um funcionamento limitado já que através da adutora da AdDP, com origem na Estrada da Circunvalação, se faz ligação à rede de distribuição para as zonas de cotas mais elevadas;
- Dos dois reservatórios, S. Gens e Custóias, este último é o único que tem possibilidade de ampliação para criar reservas correspondentes a interrupção de dois dias no fornecimento por parte da AdDP;

A Figura 4.2 ilustra os dois reservatórios de Custóias e S.Gens existentes na freguesia de Custóias.



Figura 4.2 – Reservatório de Custóias e S.Gens

De acordo com o Plano de Investimentos, a ampliação do reservatório de Custóias está prevista realizar-se em 3 fases sendo que a 1ª. Fase corresponde à execução, no ano 2, de 3 células de 5.000 m³ em painéis pré-fabricados assentes num maciço de fundação em betão armado com diâmetro de 30.50m. As 2 e 3ª. fases são posteriores ao ano 5 e para as quais está prevista a construção de 2 células de 5000 m³ (ano 12) e uma célula de 5000 m³ (ano 17). Na implantação atendeu-se ao facto de, para além do ano 25, existir a possibilidade de mais uma célula de 5000 m³.

Em síntese e sem contar com a eventualidade de construção da célula posteriormente ao ano 25, atende-se à possibilidade de ficar instalada no reservatório de Custóias uma capacidade total de 37.500 m³ sendo que a capacidade actual é 7.500 m³.

A implantação teve de ter em devida consideração as fases seguintes, em particular o posicionamento da Câmara de Manobras.

Sendo assim a concepção da Câmara de Manobras ficou condicionada por:

- Disponibilidade de espaço face a implementação das fases seguintes;
- Circuitos hidráulicos compatíveis com a ampliação no seu todo e de modo a garantir uma exploração em moldes racionais;
- Acomodar a estação elevatória que fará a alimentação dos sectores e subsectores de cota mais elevada;
- Compatibilização das cotas de soleira das Células a construir com as cotas de soleira das células existente, no caso a cota 108,00.

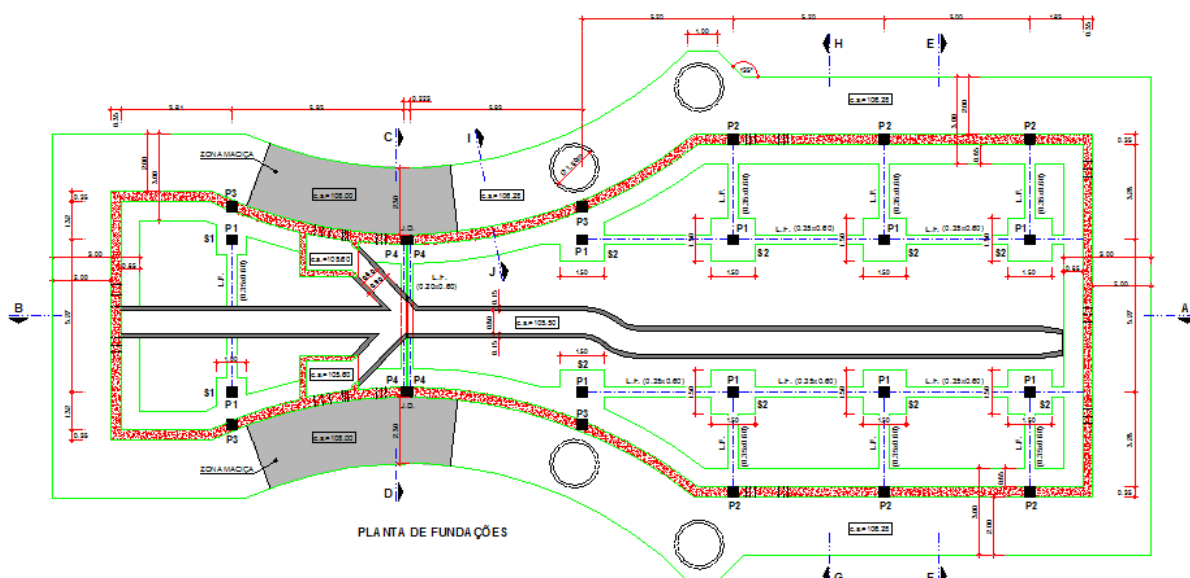


Figura 4.3 – Planta de Fundações da Câmara de Manobras

4.2 Preparação de Obra

Decorrido um mês da estagiária ter integrado a equipa de trabalho, foi-lhe entregue a pasta com todo o projecto da Ampliação do Reservatório de Custóias, localizado na rua de Avilhó, freguesia de Custóias, Concelho de Matosinhos, e que faz parte do Plano de Investimentos da INDÁQUA Matosinhos, previsto para o ano 2, cabendo-lhe a função de se inteirar de todo o projecto bem como de todo o processo de medição e orçamentação, quer da parte de estruturas quer da parte hidráulica.

Na realidade, a obra trata da ampliação da capacidade do reservatório existente. A 1ª fase da ampliação consta da execução de três células em painéis pré-fabricados SOPLACAS, sendo as lajes de soleira de duas das células (R1 e R3) apoiadas em poços. A laje de soleira da outra célula (R2) apoia directamente no terreno (previsto inicialmente). Apenas as paredes das três células e da cobertura são em painéis pré-fabricados assentes em maciços de betão betonados “in situ” como ilustra a Figura 4.4.



Figura 4.4 – Painéis pré-fabricados das paredes e cobertura

Anexa às células localiza-se a câmara de manobras, a executar em estrutura de betão armado. Na Figura 4.5, pode ver-se uma planta geral da implantação das células e câmara de manobras bem como as células a construir nas fases posteriores (células coloridas).

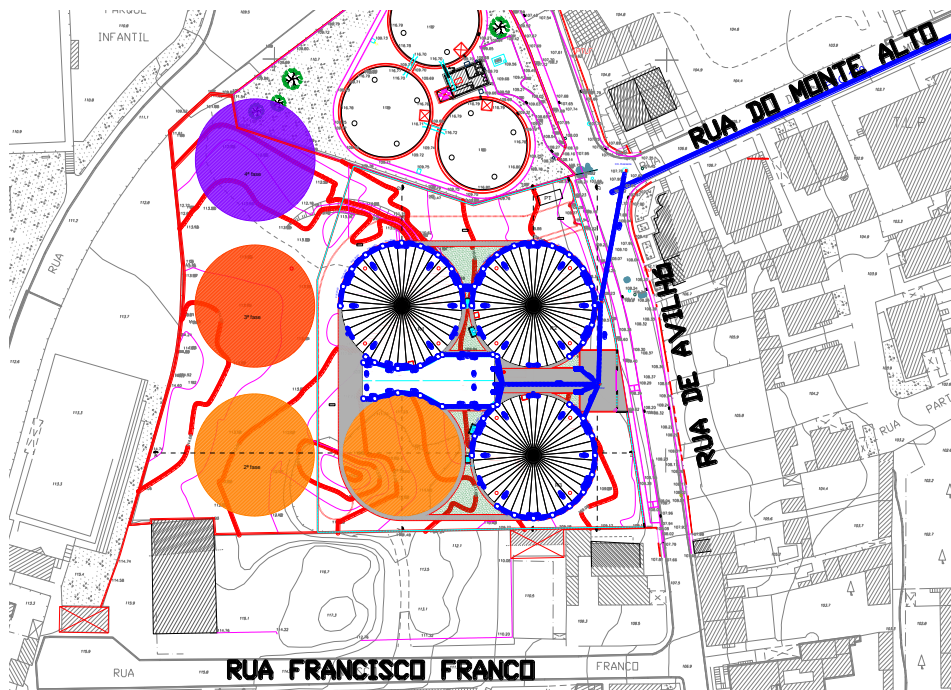


Figura 4.5 – Planta Geral

O presente relatório irá incidir, sobretudo, sobre as fundações e estruturas de betão armado a executar “in situ”, nomeadamente os poços, vigas e laje de soleira tanto das células como da câmara de

manobras. Deu-se especial relevância às fundações, visto que o solo se apresentava muito heterogéneo e de todo o processo construtivo da obra foi o mais relevante e problemático. Após concluídas as fundações das células, deu entrada em obra o Subempreiteiro da pré-fabricação – SOPLACAS, que com escassos meios humanos (4 homens) e apenas uma grua móvel em pouco tempo (2 semanas) montou as células.

Visto que todo o processo de medição se tornava moroso, a estagiária elaborou umas tabelas em Excel para a quantificação da armadura, betão e cofragem, no **Anexo II** pode ver-se algumas dessas tabelas, que embora sendo muito simples foram uma ferramenta muito útil, que lhe permitiu obter a quantidade de aço e betão de todos os elementos construtivos muito mais rapidamente. Nessas tabelas era necessário inserir o comprimento da armadura dos vários elementos (que eram lidos no AutoCad, somando-lhe o comprimento de sobreposição preconizado em projecto), bem como o diâmetro da mesma e automaticamente obtinha-se a quantidade de armadura em quilogramas. No que se refere a sobras e dispensas de armaduras essas não foram tidas em conta no cálculo “imediato” mas apenas na contabilização final que acrescentou 10% ao valor obtido.

Para obter a quantidade de betão, era usada uma tabela mais simples, em que apenas se colocava as dimensões do elemento e obtinha-se a quantidade de betão necessária. No que diz respeito à cofragem era usada a mesma tabela do cálculo do betão.

Aquando da análise e interpretação do projecto foram surgindo várias dúvidas bem como a constatação de alguns erros, que eram de imediato colocadas ao Director de Obra e caso não houvesse solução eram reencaminhadas para o ACE, para posteriormente serem esclarecidas pelo projectista.

Na colocação das dúvidas ao ACE a estagiária pode deparar-se com a realidade de que muitas vezes ouviu falar, nomeadamente da morosidade dos esclarecimentos prestados pelo ACE, que por vezes condicionaram o progresso dos trabalhos, chegando a demorar meses. Tal facto deveu-se em parte à “proibição” do empreiteiro contactar directamente com o projectista sem antes passar pelo ACE.

Na chamada “preparação de obra”, coube à estagiária, juntamente com a TQSA, realizar as plantas de estaleiro e a respectiva memória descritiva. Foram elaboradas várias plantas, tendo sempre em atenção os condicionalismos bem como a ocupação do espaço. Para a elaboração dessas actividades a estagiária recorreu aos conhecimentos adquiridos na cadeira de Planeamento e Gestão de Obras, que se tornaram fundamentais. Foram elaboradas as plantas de estaleiro, planta de condicionalismos, planta de sinalização e planta de circulação. No **Anexo III** pode ver-se uma planta geral de estaleiro, bem como a memória descritiva, que posteriormente foram enviadas para o ACE para aprovação.

Com a finalização das medições, que serviram apenas para controlo interno da obra, já que o mapa de quantidades estava definido e o valor da obra fechado, foi também elaborado o Plano de Trabalhos da empreitada, recorrendo à ferramenta MS Project, em que a estagiária teve o apoio do seu co-orientador na empresa e director da obra. Ao executar esta tarefa a estagiária deparou-se, dada a notória falta de

experiência, em obter os rendimentos de cada actividade. Foi também executada a análise dos caminhos críticos, condicionados pelas operações de betonagem e instalação dos acessórios hidráulicos, na Figura 4.6 apresenta-se um excerto do caminho critico . No **Anexo IV** mostra-se o Plano de Trabalhos elaborado para a referida obra.

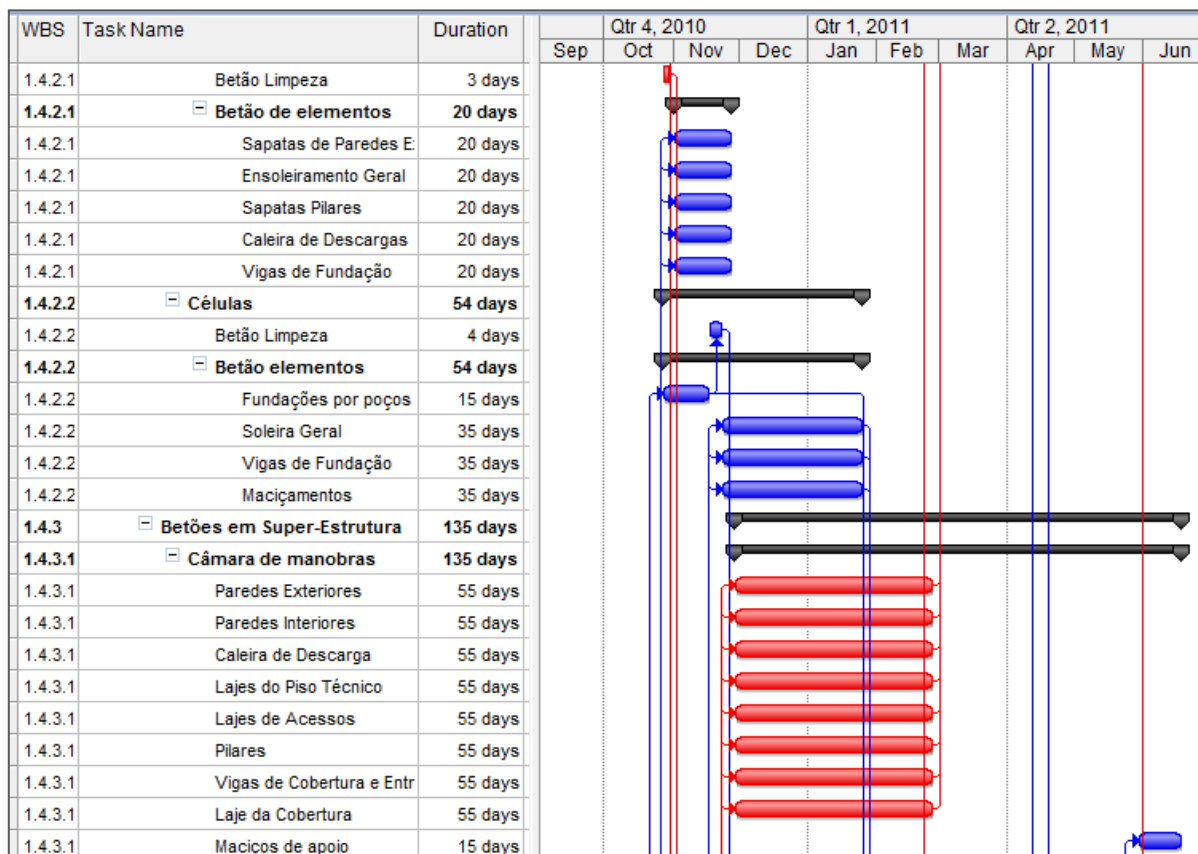


Figura 4.6 – MS-Project – Trecho do Plano de Trabalhos

Após todo o processo de preparação de obra, e com os subempreiteiros já definidos pela MAEC mediante a melhor proposta, escolhe esta que não passou pela estagiária, era tempo de proceder à reunião de todos os documentos das empresas para submeter à aprovação do Dono de Obra. Remetida a aprovação do subempreiteiro foi necessário reunir toda a documentação dos colaboradores e equipamentos que iriam dar entrada na empreitada. Esta situação além de passar pela estagiária era também coordenada pela TQSA que se encarregava de solicitar toda a documentação em falta bem como a de organizar todo o processo e enviar para o ACE.

De seguida apresenta-se uma lista detalhada da documentação que era exigida aos Subempreiteiros, aos seus colaboradores e equipamentos introduzidos na obra.

Documentos da Empresa: (Entregar com 2 dias de antecedência)

- Identificação da Empresa (Nome, Morada, Telefone, Fax, etc.);

- Cópia do N.º de identificação fiscal (NIPÍ ou NIPC);
- Currículo da empresa (Breve historial da actividade da empresa)
- Horário de Trabalho Carimbado pelo ACT (Ex IGT) do Porto;
- Título de Registo do INCI (ICC/EOP) (Alvará);
- Apólice de Seguro de Acidentes de Trabalho (último Recibo da Apólice, Condições Gerais e Particulares da Apólice e Declaração da Companhia Descriminando o Âmbito de Cobertura da apólice);
- Apólice de Seguro de Responsabilidade Civil (último Recibo da Apólice, Condições Gerais e Particulares da Apólice e Declaração da Companhia Descriminando o Âmbito de Cobertura da apólice, caso a empresa possua);
- Folha de Registo de salários entregue mensalmente na Seg. Social e Comprovativo de pagamento de taxa social única (TSU);
- Declarações Abonatórias;
- Declaração de “Não Divida” à Segurança Social
- Declaração de “Não Divida” às Finanças;
- Declaração do responsável da empresa na obra;
- Modelo 1360 (Organização dos Serviços de Segurança), (Não Obrigatório);
- Quantificação de mão-de-obra e equipamentos a afectar à obra;
- Contratos assinados entre as subempreitadas.

Documentos dos Trabalhadores (todos)

- Cópia do Bilhete de Identidade;
- Cópia do N.º de Contribuinte;
- N.º da Segurança Social;
- Ficha de Aptidão Médica Passada por um Médico de Medicina do Trabalho (Validada pelos Recursos Humanos e pelo Trabalhador);
- Registo de Posse de Equipamento de Protecção Individual;
- Cópia da Carta de Condução (Só dos Manobreadores e Camionistas);
- Declaração de Qualificação do Trabalhador (Manobreadores);
- No caso de Serem Trabalhadores Estrangeiros (Cópia do Passaporte, do Contrato de Trabalho Carimbado pelo ACT e do Visto de Permanência);

Documentos dos Equipamentos

- Cópia da capa do Manual de Operador em Português (o Manual deve acompanhar sempre a máquina);

- Certificado de Conformidade do equipamento em Português (deve acompanhar sempre a máquina);
- Registo de Verificação dos requisitos mínimos de Segurança;
- Plano de manutenção periódica;
- Registo da última manutenção efectuada;
- Seguro de máquinas;

Camiões de 3 Eixos e Tractores

- Apólice de Seguro do Camião/Tractor;
- Inspeção Técnica Periódica (Camiões);
- Livrete;
- Título de Registo de Propriedade;
- Alvará/Licença (Direcção Geral de Transportes Terrestres) (Camiões).

Nos últimos anos, verifica-se grande preocupação em diminuir os índices de sinistralidade no sector da construção civil, pelo que os conhecimentos da legislação em vigor, obtidos nas cadeiras de Higiene, Segurança e Saúde e Higiene e Segurança no Trabalho se tornaram muito úteis. Foi preciso tomar conhecimento do plano de segurança e saúde da obra (PSS) para promover e assegurar o seu cumprimento, bem como do plano de gestão da qualidade da obra (PGQ) e plano de gestão ambiental (PGA). Apesar de, nessa questão, a estagiária ter o apoio da TQSA, por vezes teve de sensibilizar os colaboradores para os perigos a que estavam expostos, e quais as recomendações e medidas que deveriam tomar, o que por vezes não foi fácil.

Essa tarefa é de preocupação constante e de execução diária, já que grande parte dos trabalhos estão inseridos no âmbito de controlo de condições de segurança, por parte da coordenação de segurança em obra, de registo e de controlo de qualidade de acordo com o plano de qualidade da obra, por parte dos técnicos da fiscalização, e verificação do cumprimento de requisitos no que respeita ao ambiente.

Os aspectos ambientais associados às actividades de construção que serão levadas a cabo com esta Obra, foram identificados por componente ambiental e encontram-se resumidos no Quadro 4.1, bem como os objectivos que se pretendem atingir com a implementação do PGA nas várias componentes ambientais.

O conhecimento das componentes ambientais é fundamental para que se realize um controlo eficaz das mesmas, obtendo-se assim um bom desempenho ambiental.

Quadro 4.2- Principais aspectos ambientais e respectivos objectivos

Componente Ambiental	Aspectos Ambientais	Objectivos / Metas
Recursos Hídricos e Qualidade da Água	Descarga / Derrame de substâncias perigosas / Produção de águas residuais	Controlar a escorrência de águas contaminadas ou outros efluentes, nomeadamente as águas residuais domésticas.
Gestão de Resíduos	Produção de resíduos de obra e resíduos sólidos urbanos	Regular a gestão e deposição de resíduos, promovendo, sempre que possível a recolha, triagem e valorização dos materiais.
Qualidade do Ar	Emissão de poeiras e gases de escape para a atmosfera	Reduzir a acumulação e a ressuspensão de poeiras por acção do vento e da circulação de veículos afectos à obra. Controlar a emissão de gases de escape através da manutenção adequada de veículos, durante a fase de construção.
Geologia, Geomorfologia e Hidrogeologia	Possibilidade de contaminação de lençóis freáticos. Impacte na qualidade de águas subterrâneas.	Controlar as águas de infiltração ou outros produtos durante as obras. Optimizar a utilização de recursos hídricos.
Produção de Ruído	Emissão de ruído	Minimizar os aumentos de níveis de ruído associados às actividades.
Vibrações	Produção de vibrações	Reduzir a possibilidade de danos durante as movimentações de maquinaria afecta à obra.
Sócio - económica	Afectação da qualidade de vida das populações	Minimizar a afectação à população por meio de acções de formação e medidas de minimização.

Na execução dos trabalhos, para além do controle de qualidade, deve sempre respeitar-se as medidas de segurança de acordo com a legislação nacional aplicável e de acordo com os requisitos do PSS da obra, como medida de prevenção e eliminação de risco de acidentes. Relativamente à qualidade, segurança e ambiente é bastante importante estar sempre actualizada em relação à nova legislação e suas implicações na realização da obra, já que parte da legislação conhecida ao longo da licenciatura pode já estar revogada, face à nova legislação em vigor.

A direcção de obra deve assegurar e desencadear acções para prevenir a ocorrência de não conformidades, referentes à qualidade, segurança ou ambiente, e no caso de ocorrerem, assegurar o seguimento da não conformidade até à sua conclusão. A ocorrência de não conformidades pode ser considerada um indicador de incumprimento das obrigações por parte da direcção de obra, ou seja, qualquer equipa de direcção de obra deve trabalhar no sentido de impedir a sua ocorrência.

Tomar conhecimento e verificar toda a documentação de Segurança que diz respeito à obra, é uma tarefa que incluiu a verificação de entrega e conformidade de toda a documentação exigível de empresas, colaboradores e equipamentos a entrar em obra.

No decorrer destas medidas a estagiária junto com a Técnica de Qualidade e Segurança, Eng.^a Liliana Fiúza, promoveram acções de formação junto dos colaboradores intervenientes em obra, bem como o desencadeamento de acções de controlo de alcoolemia.

Todos os trabalhadores, após tomarem conhecimento dos temas tratados na formação, atestam através da sua rubrica em como estiveram presentes e vão implementar as medidas e conselhos apresentados, sendo-lhes entregues um manual contendo tudo o que foi referido na formação.

No **Anexo V** pode ver-se uma ficha de presença com os conteúdos da formação dada aos colaboradores.

4.3 Execução da Obra

Após a adjudicação da empreitada e a documentação actualizada, iniciam-se os trabalhos. Começou-se pelos trabalhos de vedação, colocação de sinalização nas imediações da obra e montagem do estaleiro. Na montagem de estaleiro, o mais crítico prendeu-se com a instalação da grua torre, porque de acordo com o estudo geotécnico o solo era muito heterogéneo (como se poderá ver mais à frente), o que levantou alguns problemas com os coordenadores de segurança da obra.



Figura 4.7 – Trabalhos de movimentação de terras

Os trabalhos de movimentação de terras arrancaram logo de seguida, começando pela escavação da célula R3, seguida da câmara de manobras, célula R1 e por fim célula R2 e caixas exteriores de órgãos de manobra. As Figura 4.7 e Figura 4.8 são ilustrativas dos trabalhos supramencionados.



Figura 4.8 – Escavação da Câmara de Manobras

Para avaliação dos terrenos de implantação das células foi efectuado um reconhecimento geológico - geotécnico do local pela empresa GEOMA, Geotecnia e Mecânica de Solos, Lda., com apoio numa campanha de prospecção, em cujos resultados se baseia o presente estudo geológico -geotécnico, e consequentemente, a definição das condições de fundação das estruturas a construir, cujos log's das sondagens se encontram no **Anexo VI**.

O local de implantação das três células a construir situava-se numa mancha de afloramento do Granito do Porto, constituído por um granito alcalino de grão médio a grosseiro, *leucocrata*, de duas micas. Os terrenos interessados tinham sido utilizados como área de depósito de materiais de construção e/ou de recepção de entulho e lixos diversos, sendo visíveis tubos pré-fabricados de betão e de PVC espalhados pela área, vazadouros com vestígios de restos de construção civil e lixo urbano diverso, como mostra a Figura 4.9.



Figura 4.9 – Material encontrado durante a escavação

A campanha de prospecção representada na Figura 4.10, consistiu na realização de 4 sondagens mecânicas (S2, S6, S3 e S5) e 3 poços com retroescavadora (P1, P2 e P3). No **Anexo VI** apresentam-se os perfis geológicos com a interpretação geológico -geotécnica efectuada a partir da campanha de prospecção, os quais serviram de base ao estudo das condições de fundação das estruturas a construir.

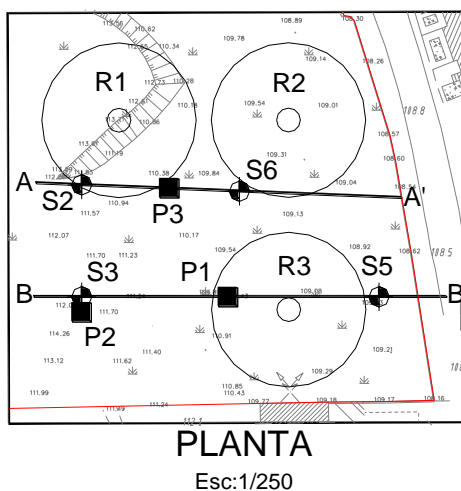


Figura 4.10 – Localização das sondagens e poços

Nos quadros 4.2 e 4.3 resumem-se as características, respectivamente, dos poços e sondagens realizados em obra pela empresa GEOMA. No Quadro 4.4 estão referidas as condições de fundação da estrutura.

Quadro 4.3 – Resumo das principais características dos poços realizados

Poço N.º	Litologias interessadas		Descrição litológica
	Litologia	Prof. atingida (m)	
P1	Aterro	1,0	Aterro muito grosseiro com blocos rochosos de grandes dimensões envoltos em solos arenosos com alguma contaminação orgânica.
P2	Aterro	1,4	Lixo urbano, plásticos, cerâmicas, tubos e ferros misturados com terra e calhaus de dimensões variadas.
		3,0	Blocos rochosos de dimensão entre 0,2 e 0,4 m com pouco preenchimento.
P3	Aterro	1,9	Lixo urbano, plásticos, tecidos, ferros e madeiras com restos de construção civil, envolvendo blocos rochosos de grande dimensão.
		3,0	Calhaus e fragmentos rochosos envoltos em matriz terrosa com alguma contaminação orgânica.
		4,0	Solo arenoso, amarelo, com fragmentos líticos dispersos.

Quadro 4.4 – Resumo das principais características das sondagens realizadas

Sond. N.º	Comprimento de furacão (m)		Ensaio SPT	Litologias interessadas			
	Solos e rocha branda	Rocha dura		Litologia	Prof. (m)	W / F	Características geotécnicas
S2	9,0	4,0	6	Aterro	6,0	- / -	$3 < N_{SPT} < 24$
				Granito	9,0	W5 / -	$10 < N_{SPT} < 26$
					13,0	W3-4 / F3-4	$35\% < RQD < 40\%$
S3	4,5	7,3	3	Aterro	4,5	- / -	Nega SPT
				Granito	5,5	W2-3 / F3	RQD=80%
					8,7	W3 / F3-4	RQD=50%
					11,8	W2-3 / F3-4	RQD=50%
S5	5,0	8,0	3	Aterro	3,0	- / -	$N_{SPT}=2$
					5,0	- / -	Nega SPT
				Granito	8,0	W2-3 / F3	RQD=85%
					10,1	W3 / F3	RQD=80%
					13,0	W4 / F3-4	RQD=45%
S6	3,0	6,35	1	Aterro	3,0	- / -	$N_{SPT}=4$
				Granito	6,0	W3 / F3-4	RQD=35%
					7,05	W3-4 / F3	RQD=85%
					9,35	W3 / F3-4	RQD=35%

W / F – Graus de alteração / fracturação;

N_{SPT} – Pancadas no ensaio SPT; RQD – Índice “Rock Quality Designation”;

Quadro 4.5 – Resumo das condições de fundação das estruturas

Estrutura	Condições de fundação	Solução de fundação
R1	<p>Aterros com espessura de 1,5 a 2 m (caso se adoptasse ensoleiramento geral);</p> <p>Perfil de alteração irregular do maciço granítico com espessuras de maciço decomposto com máx. de 3 a 4 m;</p> <p>Maciço granítico rochoso a cotas variáveis, entre 102 e 106 m;</p>	<p>Fundação por poços distribuídos em 4 anéis concêntricos;</p> <p>Diâmetro de 2 m para os poços dos 3 anéis internos e de 1,5 m para os poços do anel externo;</p> <p>Encastramento dos poços no maciço rochoso, no mínimo, em 0,2 m, numa superfície <u>limpa, rochosa, uniforme e horizontal</u>;</p>
R2	<p>Aterros com espessura máxima da ordem de 1 m (com ensoleiramento geral);</p> <p>Maciço granítico rochoso a cotas pouco variáveis, entre 106 e 107 m;</p>	<p>Fundação por ensoleiramento geral sobre aterro técnico ou maciço granítico decomposto ou rochoso;</p>
R3	<p>Aterros com espessura de 2,5 a 4 m (caso se adoptasse ensoleiramento geral);</p> <p>Maciço granítico rochoso a cotas pouco variáveis, entre 104 e 105 m;</p>	<p>Fundação por poços distribuídos em 4 anéis concêntricos;</p> <p>Diâmetro de 2 m para os poços dos 3 anéis internos e de 1,5 m para os poços do anel externo;</p> <p>Encastramento dos poços no maciço rochoso, no mínimo, em 0,2 m, numa superfície <u>limpa, rochosa, uniforme e horizontal</u>;</p>
Câmara de Manobras	<p>Perfil de alteração irregular do maciço granítico com espessuras de maciço decomposto com máximo de 3-4 m;</p> <p>Maciço granítico rochoso a cotas variáveis, entre 102 e 106 m;</p>	<p>Fundação por ensoleiramento geral sobre maciço granítico decomposto ou rochoso.</p>

4.3.1 Faseamento Construtivo

Muito embora a 1ª. Fase da ampliação diga respeito ao 2º. Ano do Plano de Investimentos com a construção de 3 células de 5000 m³ em painéis pré-fabricados, a implantação teve de ter em devida consideração as fases seguintes, em particular o posicionamento da Câmara de Manobras.

De acordo com o Plano de Investimentos, a estação elevatória que abastecerá a zona alta será instalada no ano 2, dentro da Câmara de Manobras. Ainda que toda a concepção tenha em vista os caudais necessários fornecer no limite da concessão, admite-se que a colocação dos grupos de bombagem possa ser faseada de acordo com as necessidades.

Na Figura 4.11 está representada a implantação das células e câmara de manobras, bem como as outras células a construir a posteriori.

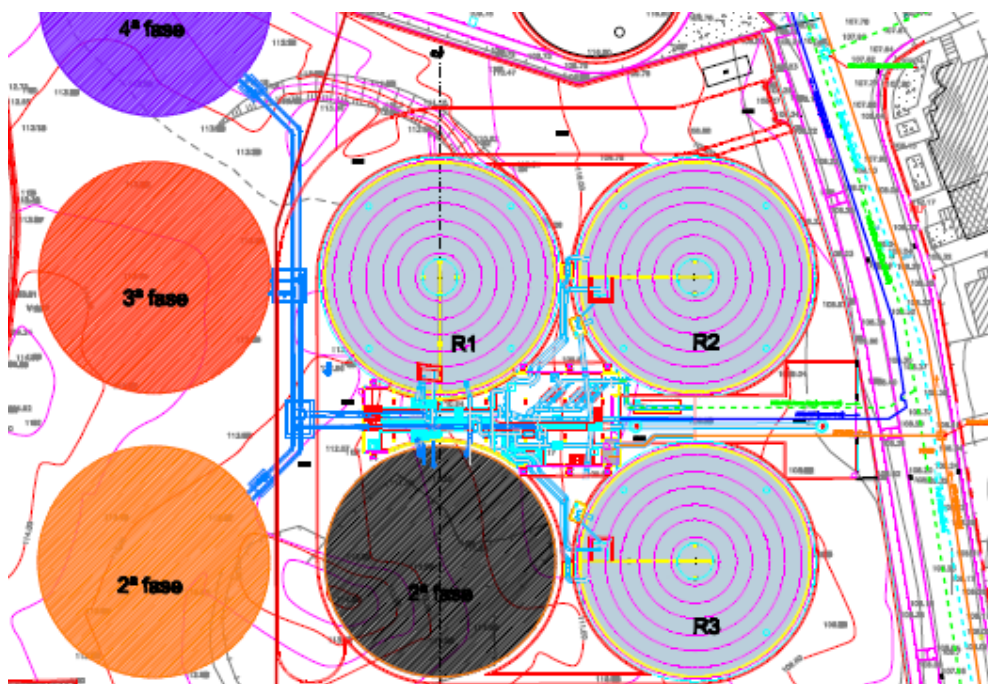


Figura 4.11 – Planta de Implantação do Reservatório de Custóias

Como a câmara de manobras é comum a todas as células a executar, os circuitos hidráulicos a instalar terão que ser compatíveis com a última fase da ampliação.

A menos da interligação entre as novas células e as células existentes, cujos trabalhos se processarão no exterior, não estão previstos trabalhos na câmara de manobras actual, continuando a manter-se o abastecimento gravítico e a bombagem, em caso de necessidade, para o reservatório de S. Gens.

4.3.2 Aspectos Gerais da Concepção

4.3.2.1 Implantação da Câmara de Manobras

Em face da importância da ampliação do reservatório relativamente às células já existentes e por incompatibilidades de adaptação da Câmara de Manobras actual aos novos circuitos, incluindo a acomodação da Estação de Bombagem, houve a necessidade de construir a nova câmara de manobras. A concepção adoptada permitirá ligar, numa primeira fase da ampliação, as três células iniciais, e posteriormente as Células correspondentes às fases seguintes.

Condicionalismos ligados aos circuitos hidráulicos e à própria implantação das Células, conduziram a uma forma alongada da Câmara de Manobras com entrada principal a partir da Travessa de Avilhó. Foi ainda executada uma entrada na parte traseira e a partir do arruamento interno a executar em segunda fase.

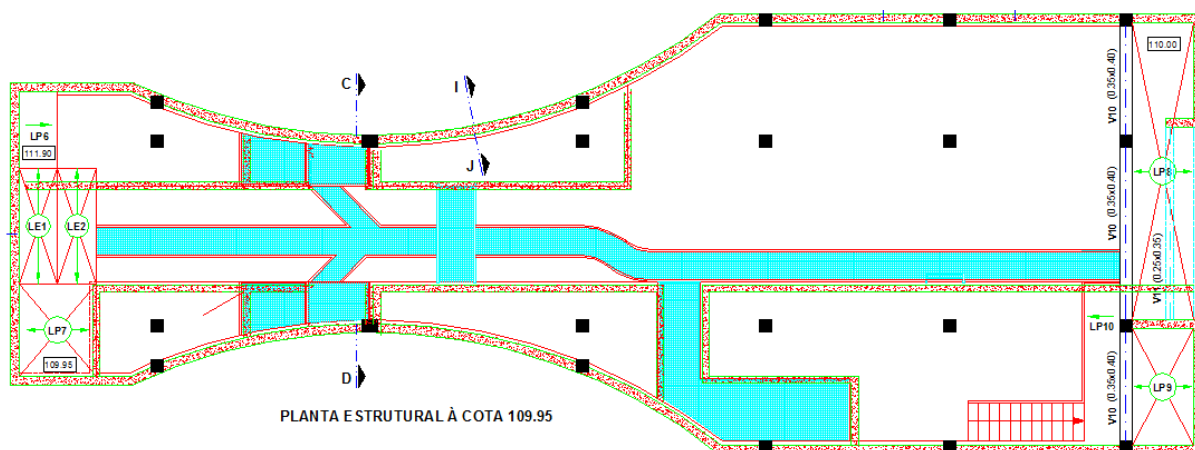


Figura 4.12 – Planta Estrutural da Câmara de Manobras à cota 109.95

Em face das cotas de soleira das Células, 108,00, e à disposição dos circuitos hidráulicos concluiu-se pela necessidade de criar dois níveis técnicos, cujos pavimentos se situam, respectivamente, às cotas 108,00 e 106,30, como se pode ver na Figura 4.15.

A modelação prevista para o terreno envolvente leva a adoptar as cotas 110,00 e 111,90, respectivamente para o acesso principal e para o acesso no alçado posterior, pelo que conduzem a um pé-direito entre os 6 e 7,5 m. Tais valores e o facto de a Câmara de Manobras ficar encaixada entre quatro Células, levou a adoptar uma iluminação natural mediante aberturas na cobertura e lanternins em vidro acrílico.

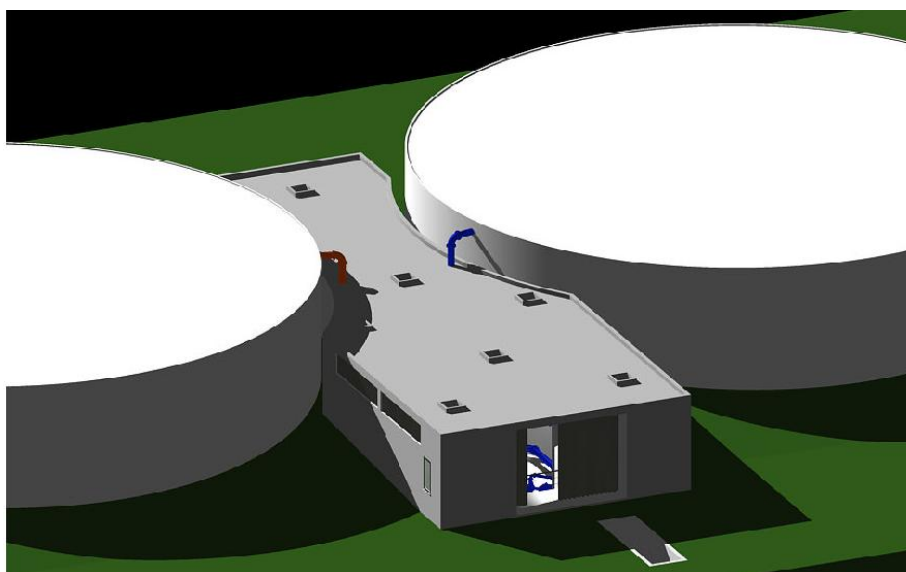


Figura 4.13 – Planta de Cobertura da Câmara de Manobras

Devido à geometria e disposição da câmara de manobras foram criadas admissões de ar ao nível do terreno exterior com tubagem ligada ao interior da Câmara de Manobras e saídas de ar munidas de persianas na parte superior dos alçados laterais. Junto à entrada principal, foi construído um sanitário.

Em face da localização das Células para as fases seguintes, foi previsto um arruamento interno mas cuja construção não faz parte da obra da primeira fase por não se considerar necessário. No entanto o terreno foi colocado à cota 112m na parte traseira da câmara de manobras, e no acesso pela parte da frente (Travessa de Avilhó), o terreno foi deixado à cota 110m, como se pode ver na Figura abaixo.

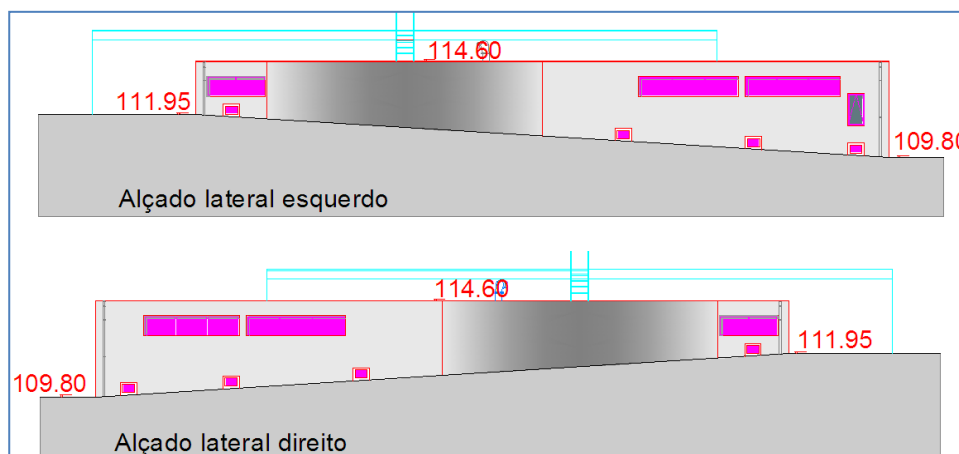


Figura 4.14 – Alçados da Câmara de Manobras

No que se refere à Câmara de manobras propriamente dita, esta é separada das células e é constituída por uma laje de cobertura maciça com 0,20 m de espessura à cota 114,40 m que descarrega directamente sobre vigas (V1 a V9), muros de suporte e pilares (P1, P2, P3 e P4) dos quais alguns (P2, P3 e P4) estão embutidos nas paredes exteriores.

No seu interior foram construídos os seguintes pisos técnicos:

- Piso à cota 108,00 m – Lajes LP1, LP2, LP3, LP4 e LP5 com 0,20 m de espessura apoiadas nas paredes exteriores e em muretes com 0,20 m de espessura, servem de apoio de tubagem;
- Piso à cota 110,00 m – Lajes LP8 e LP9 com 0,25 m de espessura apoiadas nas paredes exteriores e na viga V10 e laje em consola LP10 com 0,25 m de espessura apoiada na viga V10, é um pequeno hall de entrada e onde está construído o sanitário;
- Piso à cota 111,90 m – Laje em consola LP6 com 0,20 m de espessura apoiada nas paredes exteriores.

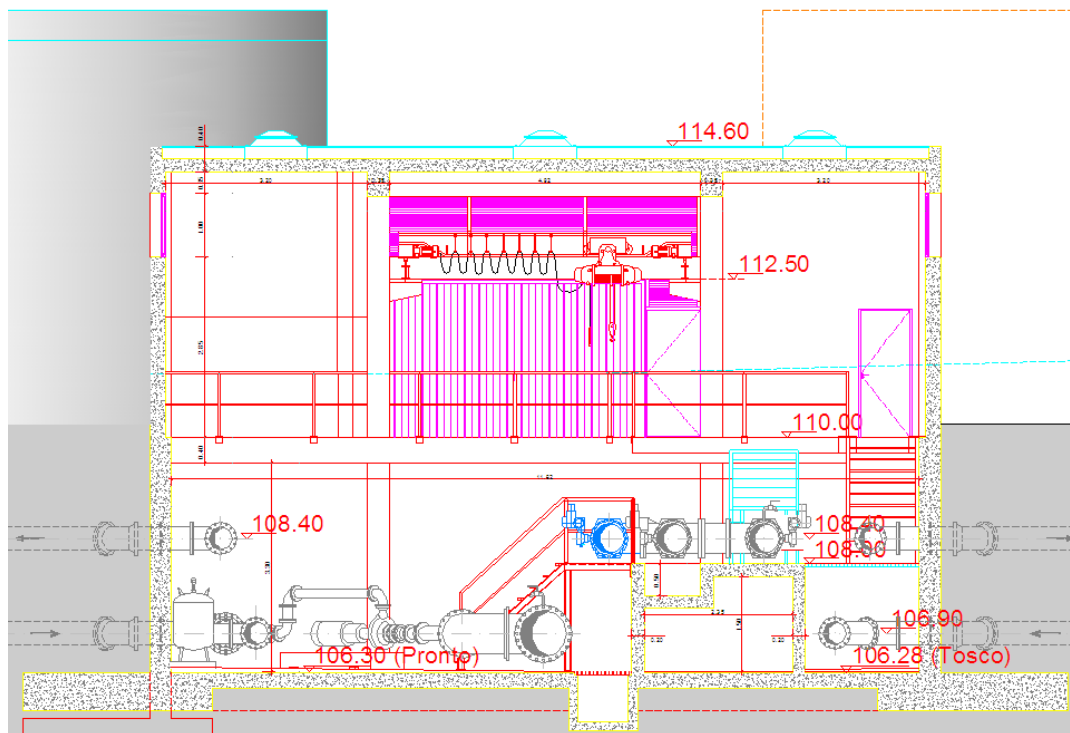


Figura 4.15 – Corte da Câmara de Manobras

Os pilares P1 e P4 foram construídos com consolas curtas à cota 112.50m para apoio de uma ponte rolante, não incluída nesta fase.

As paredes exteriores, com uma altura total de 8,12 m, darão suporte às terras envolventes. Na parte que suporta as terras têm uma espessura de 0.35m, a partir da cota 110.00 diminuem para 0.25m.

O pavimento térreo da câmara de manobras foi executado com uma espessura de 0,25m e situa-se à cota 106,30 m.

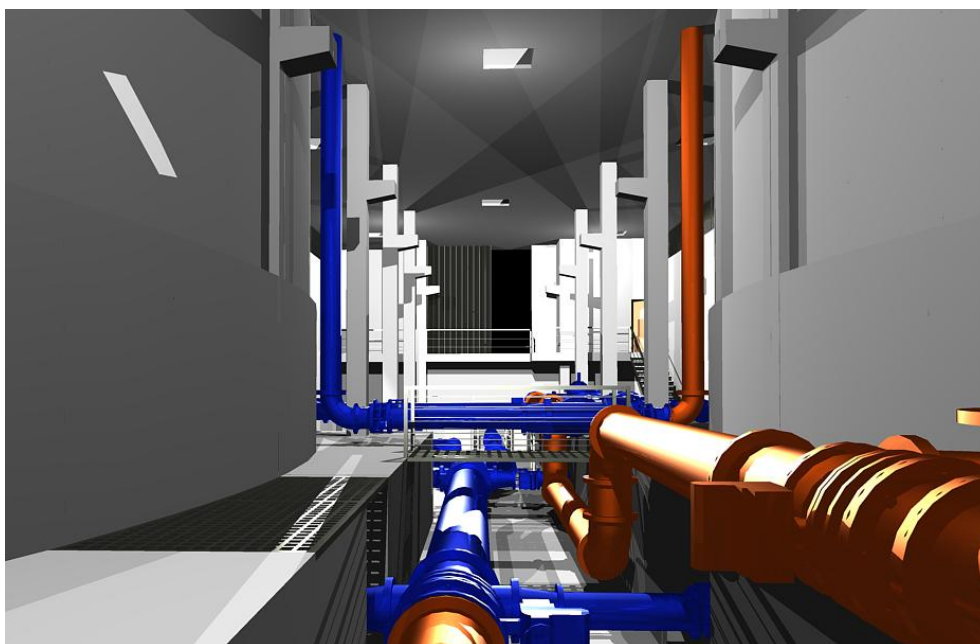


Figura 4.16 – Vista 3D do interior da Câmara de Manobras

4.3.2.2 Células

Trata-se de 3 células circulares, com diâmetro interior de 30.20m e com 8.25m de altura (o nível máximo de água é de 7.10m), constituídas por uma laje de fundação (betão armado “in situ”), e por um conjunto de 40 elementos de paredes pré-fabricadas, as quais são ligadas entre si por cabos de pós-esforço. A cobertura é igualmente constituída por um conjunto de 40 elementos pré-fabricados que se apoiam nas paredes do depósito e num conjunto de 4 pilares e 2 meias lajes de betão armado, constituindo um suporte intermédio da cobertura, sob a forma de uma coroa concêntrica.

As paredes são formadas por painéis pré-fabricados de betão C40/50 pós esforçados perimetralmente na obra e pré-esforçados verticalmente (em fábrica), com um desenho especial das juntas verticais que permitam o acoplamento perfeito entre eles e o preenchimento no interior das juntas com argamassa expansiva. Na figura 4.17 pode ver-se uma série de painéis pré-fabricados usados na célula R2 e a colocação dos cabos de pós-esforço nas bainhas.



Figura 4.17 – Painéis pré-fabricados e cabos de pós-esforço

As dimensões dos painéis são 2.40m de largura e espessura máxima e mínima de 0.24m e 0.185m respectivamente. O pós-esforço é efectuado recorrendo a monocordões, compostos por fios de aço protegidos por uma massa lubrificante e anti-corrosiva dentro de uma bainha em PVC. Este pós-esforço assegura a constante compressão das juntas mesmo com o reservatório cheio, bem como a sua estanquicidade. A selagem vertical executou-se com argamassa expansiva entre painéis, através da força dos cabos (comprimindo constantemente as juntas) e a aplicação de um mástique nas arestas interiores entre painéis. A selagem horizontal executou-se no momento da betonagem da viga de travamento na base dos painéis/laje de fundo. O betão aplicado, transborda por debaixo dos painéis que assentam sobre espaçadores, formando uma viga de travamento, figura 4.18 e posteriormente completa-se a selagem com aplicação de uma pintura impermeabilizante da viga na parte interna dos reservatórios.



Figura 4.18 – Betonagem da ligação dos painéis ao maciço de fundação

A cobertura é composta por segmentos pré-fabricados de betão C40/50, assentando sobre os painéis e sobre a laje central. A selagem entre os painéis foi feita com um cordão de mástique, revestindo-se depois com uma tinta impermeabilizante, ilustrado na figura 4.19. Na cobertura foram deixados negativos para a colocação de ventiladores e entrada de homem ao interior dos reservatórios.



Figura 4.19 – Selagem dos painéis da cobertura ao capitel central e cordão mástique

Os pilares e laje central são igualmente pré-fabricados sendo a ligação dos pilares à laje de fundo executada em obra, numa ligação aparafusada, como mostra a figura 4.20.



Figura 4.20 – Pilares centrais e fixação

As células R1 e R3 possuem uma laje de soleira, com 0,60 m de espessura, que apoia nos poços através de 3 vigas circulares e um maciço central com 1,20 m de altura (Figura 4.21). Os poços são dispostos circularmente sob as vigas e têm 1,50 m de diâmetro na viga mais exterior e 2,00 m em todos os restantes. A célula R3 apoia em 42 poços enquanto a célula R1 apoia em 40, pois 2 dos poços são substituídos por uma zona maciça junto à câmara de manobras para atravessamento de tubagens.

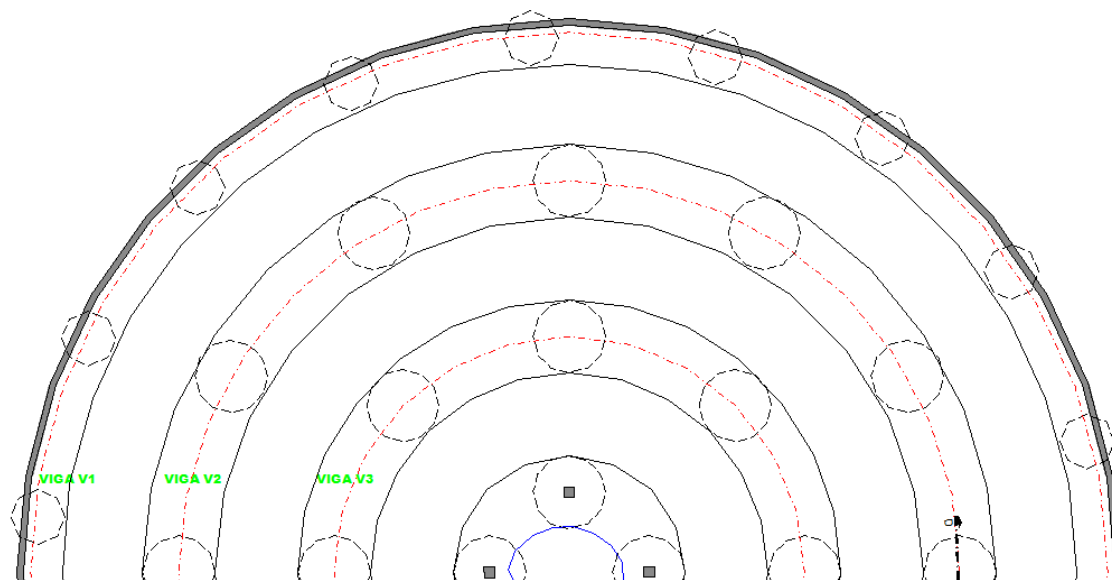


Figura 4.21 – Corte da Célula R1 e R3

A cota de pleno armazenamento das novas células que se construiu está praticamente coincidente com a cota equivalente das células que já existiam.

Foram colocadas quatro ventilações de 800 mm na cobertura e na soleira estão previstas caixas de saída (para abastecimento e para as descargas de fundo).

O acesso à cobertura das Células da primeira fase será feito a partir da cobertura da Câmara de Manobras.

Em projecto de Execução previa-se para a fundação da célula R2 a substituição de terrenos constituídos por aterro de vazadouro, sobrejacente ao maciço granítico mediantemente alterado, numa espessura até 1.5m. Os volumes substituídos seriam preenchidos por solos seleccionados devidamente compactados, ver **Anexo VII**. A substituição seria realizada na zona mais próxima da célula R3.

A célula R2 é constituída por uma laje de soleira, com 0,25 m de espessura, como mostra na figura 4.22, que apoia directamente no terreno e por uma viga de bordadura sob a parede exterior com 1,50 m de largura e 0,50 m de espessura. Sob os pilares de apoio da parede interior e da cobertura a espessura da laje é de 0,50 m.

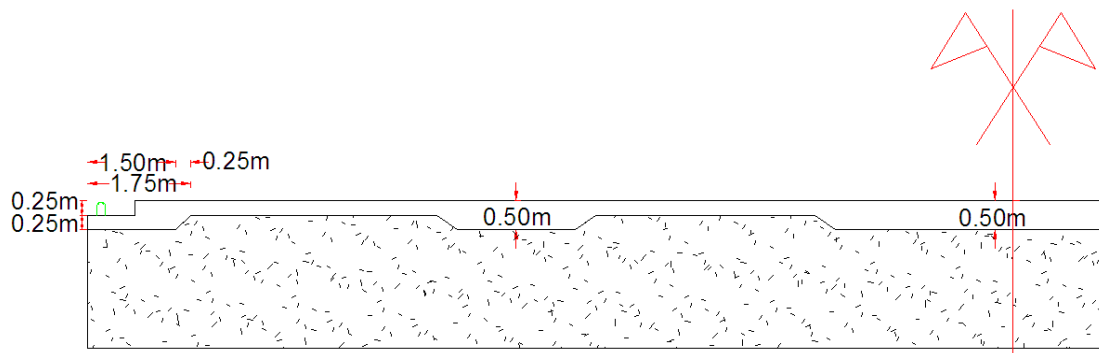


Figura 4.22 – Corte da soleira da Célula R2

4.3.2.3 Circuitos Hidráulicos

No que diz respeito à parte hidráulica, que a estagiária acompanhou até um certo ponto, dado estes trabalhos estarem ainda em execução, apresenta-se a descrição dos diferentes circuitos a instalar principalmente dentro da câmara de manobras.

Estão previstos, como mostra a figura 4.23, os seguintes circuitos:

- Circuito de adução ao reservatório por derivação na conduta principal na Travessa de Avilhó;
- Circuito de distribuição gravítica para o sector 4;
- Circuito de distribuição à zona pressurizada incluídos os subsectores 1.2 e 3.1;
- Circuitos de descargas de superfície e de fundo.

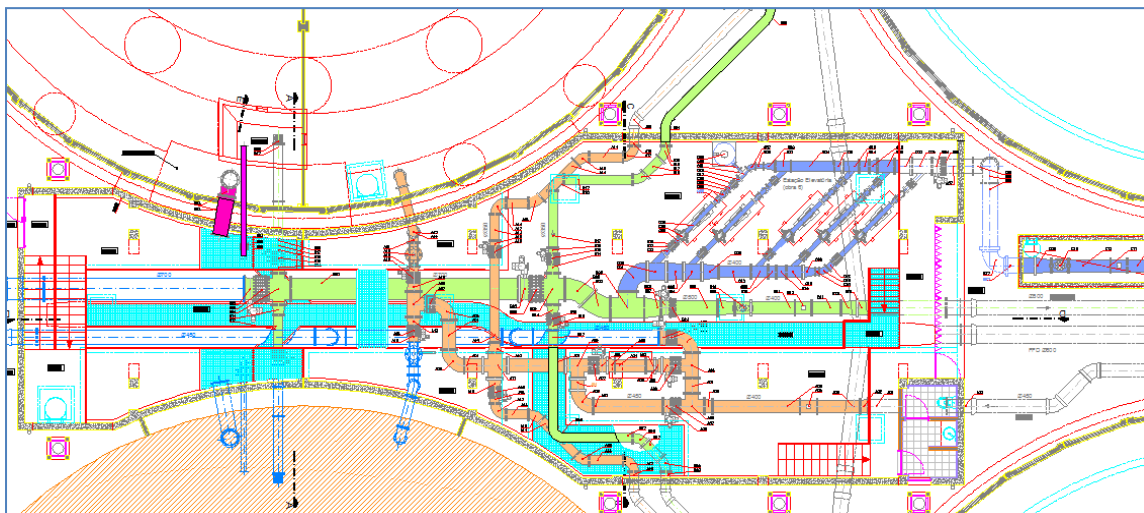


Figura 4.23 – Circuitos Hidráulicos

Para condução das águas de descargas ao exterior, quer das células quer da câmara de manobras, foi executada uma galeria central com as dimensões transversais de 0,80 x 0,70 m e inclinação de 0,5%. A referida galeria poderá servir para ligação das descargas das células a construir em fases posteriores. Na figura 4.24, apresenta-se uma planta das fundações onde apresenta a caleira central.

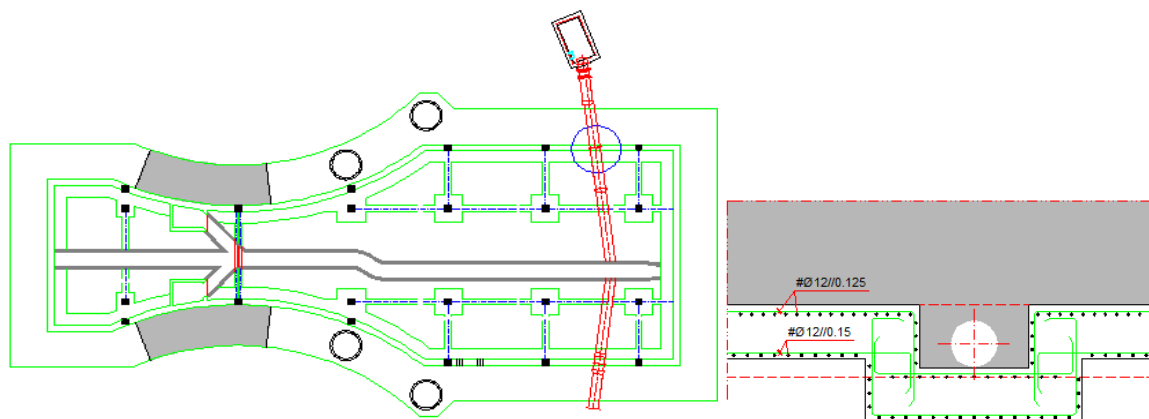


Figura 4.24 – Caleira de descarga de águas

Todos os circuitos estão previstos ser realizados em FFD, flangeados e para pressões nominais mínimas de 10 kg/cm^2 (PN10). Exceptuasse as partes dos circuitos enterrados que, igualmente em FFD, terão as uniões por junta automática Standard Automática, estando previstos os adaptadores nas transições para as ligações por flange.

Os circuitos de adução e de distribuição (gravítica e pressurizada) estão concebidos de forma a integrar todas as 6 +1 células previstas. Os órgãos de manobra nas condutas gerais ficarão instalados no interior da câmara de manobras. Dentro do possível, ficarão ainda instalados no interior da câmara de manobras os órgãos de manobra específicos de cada célula (circuitos de entrada, saída e descargas. No entanto e em face da disposição das células no terreno, houve necessidade de posicionar no exterior câmaras para alojamento para válvulas na adução e na distribuição bem como a ligação das descargas de superfície e de fundo.

Na figura abaixo faz-se uma comparação do projecto com o montado em obra.



Figura 4.25 – Perspectiva/Real – hidráulica

Não obstante as tubagens de ligação às restantes células só posteriormente venham a instalar-se na Câmara de Manobras, estão previstos nesta fase passa-muros em todos os atravessamentos de partes de betão.

4.4 Condicionaismos / Alterações ao projecto

4.4.1 Condições de fundação da Câmara de Manobras

Após se dar início à escavação da zona da câmara de manobras até à respectiva cota final de implantação, aproximadamente 105.6, observou-se que, apesar da ocorrência de chuvas intensas, o local se apresenta, em geral, sem acumulação de água e com presença de saibros graníticos e blocos rochosos dispersos. Apenas numa zona, junto à célula R3 se verificou a acumulação de água com materiais caulinizados à superfície (figura 4.26 e 4.27).



Figura 4.26 - Aspecto do local com saibros caulinizados (zona do pilar indicado na figura 4.30)



Figura 4.27 - Aspecto geral do local de implantação da câmara de manobras

Nos taludes de escavação é visível, no topo, a ocorrência de um depósito de aterro constituído por materiais diversos e facilmente reconhecível pela existência de lixos. Seguem-se saibros graníticos com blocos rochosos, sendo a base dos taludes constituída por materiais rochosos, como mostra a figura 4.28 e 4.29.



Figura 4.28 - Aspecto dos taludes de escavação no local de implantação da câmara de manobras

Junto à célula R3 todo o talude se apresenta rochoso. Pontualmente, algumas diáclases apresentam espessos preenchimentos caulinizados.



Figura 4.29 - Aspecto do talude no local de implantação da câmara de manobras, junto à célula R3.

Após uma análise das condições de implantação da câmara de manobras e dos materiais ocorrentes à cota de fundação, foi opinião dos projectistas manter uma fundação directa, dispensando assim a realização de fundações por poços. Contudo, a superfície escavada encontra-se remexida, nomeadamente pela deslocação de blocos rochosos devido à movimentação dos equipamentos de escavação, pelo que, previamente à regularização com betão de limpeza, a área foi devidamente regularizada e compactada, com betão pobre, eliminando cavidades.

Constituí excepção a área do pilar assinalado na figura 4.30, onde foram visíveis à superfície materiais caulinizados, constituindo a única zona da plataforma de implantação da Câmara de Manobras com acumulação de água. Antevendo uma ocorrência localizada de saibros caulinizados, preconizou-se a fundação da sapata do pilar sobre um poço de 1.5m de diâmetro. O poço foi executado até ultrapassar a zona de saibros caulinizados ou descomprimidos.

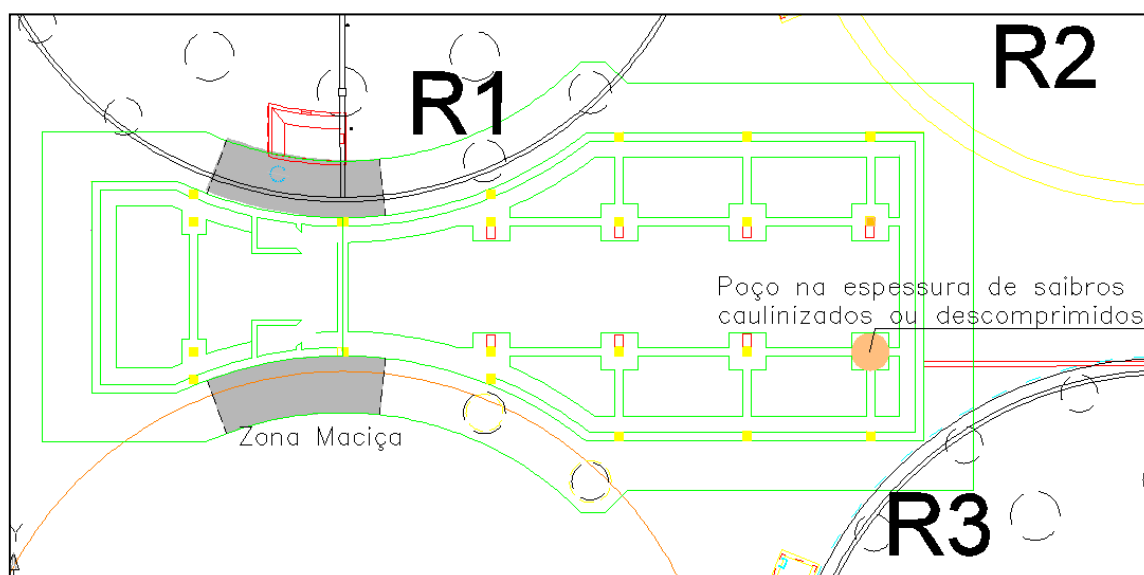


Figura 4.30 – Localização do poço na zona de saibros caulinizados

4.4.1 Condições de fundação da célula R2

Aquando da remoção do depósito de aterro existente, verificou-se que o maciço granítico se apresentava mais alterado que o previsto, tendo-se observado, em obra, a escavação efectuada na zona mais próxima à célula R3, onde ficaram expostos os materiais graníticos. Estes apresentavam-se bastante heterogéneos, genericamente constituídos por saibros de compacidades variáveis, com blocos rochosos e zonas caulinizadas. Esta escavação é limitada lateralmente pela ocorrência do maciço rochoso, sensivelmente até à cota prevista da fundação da célula R2, dando-se esta transição de forma brusca, com a existência de um talude sub-vertical. Ainda em obra abriu-se um poço na zona mais próxima à câmara de manobras onde foi possível observar a continuidade das condições descritas para o maciço granítico muito alterado.



Figura 4.31 – Fundação da Célula R2 (1)

Considerando as observações efectuadas, e atendendo ainda às condições de fundação encontradas para a célula R1 na zona mais próxima à célula R2, antevê-se que cerca de metade da área da célula R2 assentará sobre ou muito próximo do maciço rochoso e que a outra metade (mais próxima à célula R3) assentará sobre o maciço granítico muito alterado e heterogéneo numa espessura de cerca de 3 a 4m.

Perante as condições de fundação observadas para a célula R2 (figura 4.31 e 4.32), considera-se inadequada a sua fundação sobre o maciço granítico muito alterado. Desta forma, a substituição de materiais teria de ocorrer numa espessura de cerca de 3 a 4m, bastante maior que o previsto em Projecto de Execução, o que constituiria um contraste elevado em termos de rigidez dos terrenos de fundação com a zona predominantemente rochosa.



Figura 4.32 – Fundação da célula R2 (2)

Perante a necessidade de assegurar a minimização de assentamentos diferenciais neste tipo de obras, e dadas as condições geotécnicas descritas, será prudente a adopção de uma solução de fundação da célula R2 para a zona de maciço granítico muito alterado, idêntica à das células R1 e R3, ou seja, fundação sobre poços, os quais serão assentes sobre o maciço rochoso. Para a área que se afigura predominantemente rochosa, preconiza-se a sua escavação e limpeza até à cota de fundação prevista em projecto de Execução, de forma a avaliar a qualidade do maciço rochoso e a possibilidade de manter a fundação directa da célula R2. Na figura abaixo mostra-se a solução adoptada face às adversidades encontradas.

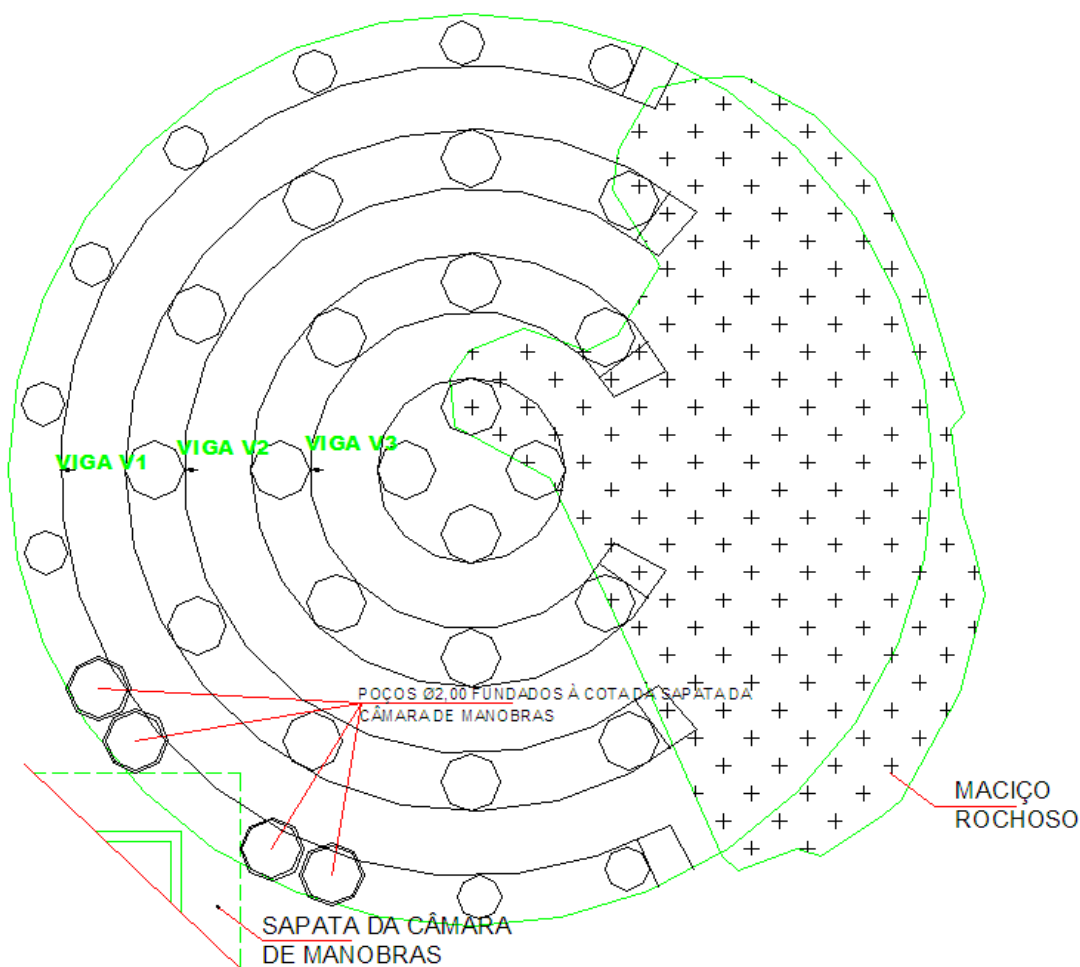


Figura 4.33 – Fundação da Célula R2 (2)

Após a execução dos poços de fundação (figura 4.34), regularização do terreno e colocação do betão de limpeza, foram feitos os maciços de encabeçamento dos mesmos. Na zona circundante aos poços o encabeçamento foi de 1.20m de altura, fora dessa zona (Viga 1, Viga2, Viga3) o maciço foi executado com 0.60m de altura.



Figura 4.34 – Fundação da célula R2 por poços

A armadura das vigas foi moldada no local e executada na sua totalidade, no entanto a betonagem foi realizada em fases distintas, devido à volumetria de betão. Assim foi fundamental, que do ponto de vista concepção/construção fossem garantidas juntas de betonagem que não prejudicassem o bom funcionamento estrutural da edificação.

A betonagem foi realizada em duas fases (como mostra a figura 4.35), em que a primeira consistiu em betonar as vigas V1, V2, V3 e maciço central até meia altura, de forma a poder-se na fase posterior armar os restantes 0.60m com se de uma laje única se tratasse. Este processo foi definido pela obra e foi comunicado a intenção à fiscalização, que não viram inconveniente. O tratamento a aplicar na superfície de contacto entre as duas betonagens foi uma escarificação manual ainda durante o processo de cura do betão de forma a criar uma superfície áspera e isenta de materiais soltos para permitir a perfeita aderência entre as duas fases de betonagem. Antes de iniciar a betonagem de 2ª fase a dita superfície de contacto foi devidamente humedecida de forma a melhorar a ligação do betão.

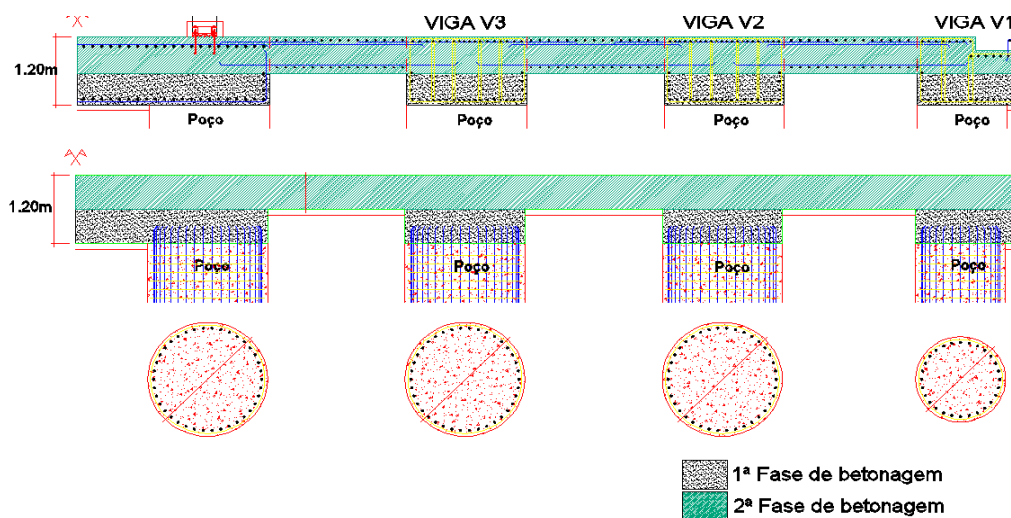


Figura 4.35 – Esquema da soleira das células

4.5 Actividades Paralelas

Do cargo de adjunta de direcção de obra, para além de controlar a execução da obra e de todos os condicionantes já referidos, a estagiária desempenhou, em simultâneo, outras actividades, nomeadamente:

Acompanhar a recepção de todos os materiais que entravam em obra (figura 4.36), nomeadamente, Aço (varão/rede), betão e pré-fabricados de betão, acessórios e equipamentos hidráulicos, controlar a conformidade dos diversos materiais na recepção à frente de obra e assegurar as acções de controlo e gestão dos materiais previstos no procedimento para elementos em betão armado, que foi elaborado para a obra.



Figura 4.36 – Recepção de material – aço, pré-fabricados e acessórios hidráulicos

Aquando da entrada em obra de novos materiais foi necessário preencher vários formulários de recepção de material e obter amostras para ensaiar em laboratório, nomeadamente de aço e betão (figura 4.37).



Figura 4.37– Amostra de aço e Provetes cúbicos de betão

Pode ver-se um fluxograma representativo, Figura 4.38, do encadeamento das várias actividades, desde a recepção de materiais até à sua utilização.

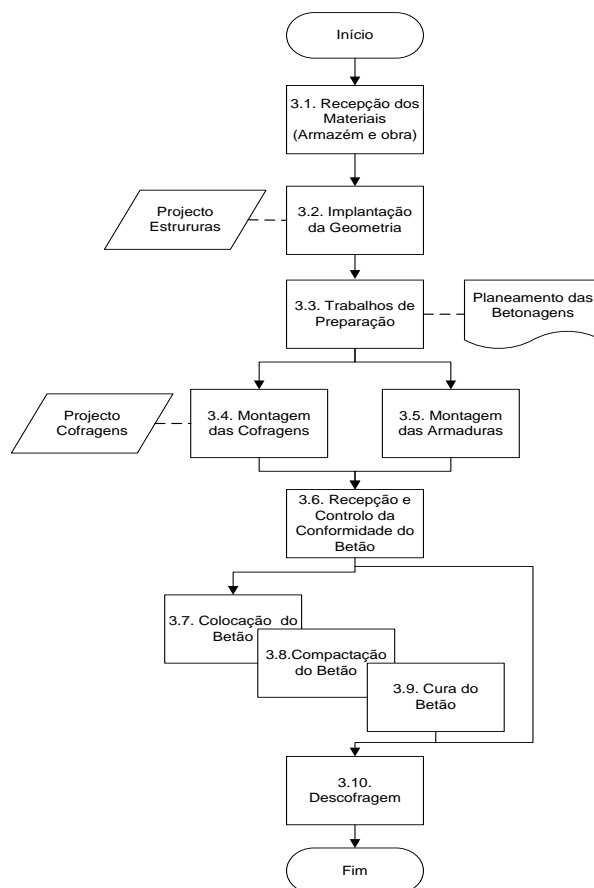


Figura 4.38 – Fluxograma das Actividades

No que diz respeito ao aço, por cada 50 toneladas eram recolhidas três amostras de 70cm cada para ensaiar em laboratório. No que diz respeito a betão pronto (a central encontrava-se a 5min. da obra), a cada camião que entrasse na obra era feito o ensaio de abaixamento “Slump”, e por cada 50m³ eram retirados provetes cúbicos para fazer ensaios aos 7 e 28 dias. Estes ensaios cumprem o preconizado pelo procedimento de betão armado que foi realizado para a obra do Reservatórios de custóias. No **Anexo VIII**, pode observar-se o procedimento de betão armado feito para a obra e alguns dos formulários que eram preenchidos aquando da recepção do material que depois de assinados, eram enviados ao ACE.



Figura 4.39 – Ensaio ao Betão – Ensaio de Abaixamento; Provetes cúbicos

No caso de o ensaio não cumprir o especificado para o elemento o betão era rejeitado e enviado para a central ou caso houvesse necessidade de usar betão de limpeza era usado como tal, o que chegou a acontecer.

Assegurar que a responsabilidade, a autoridade e a relação mútua de todos os intervenientes em obra, estavam definidas e eram do conhecimento dos colaboradores.

Colaborar no controlo de produção mensal e de custos mensais da obra, tirando conclusões acerca dos resultados finais obtidos, possibilitando assim a intervenção, melhoramento ou até experimentar novas possibilidades e novos processos para obter o mesmo produto final. Por vezes houve necessidade de ajustar quer os meios mecânicos que mão de obra para obter melhores rendimentos.

Colaborar no acompanhamento e controlo dos trabalhos das subempreitadas, efectuando medições mensais e respectivos autos de medição. Esta tarefa torna-se bastante importante, já que toda a produção mensal é reflectida no respectivo auto de medição e para isso, é sempre imprescindível saber o ponto de situação da frente de trabalho, e o respectivo enquadramento de valores de cada subempreitada. No **Anexo IX**, pode ver-se um exemplo de um auto Mensal, no entanto, para além do auto elaborado para o ACE, a estagiária realizava os Autos dos Subempreiteiros intervenientes na obra.

Acompanhar a realização de ensaios de pressão e desinfecção a condutas de abastecimento de água, que são realizados por um subempreiteiro qualificado para tal. Os ensaios de pressão têm como objectivo a verificação da estanquicidade das condutas instaladas, para garantir que as perdas na nova rede serão nulas. No caso de ensaio de pressão negativo, a procura e correcção da anomalia é inevitável, fazendo-se uma análise à anomalia e respectivos motivos para conduzir acções correctivas e preventivas no sentido de eliminar futuras ocorrências.

Todas estas tarefas e actividades desempenhadas pela estagiária contribuíram para a formação e experiência profissional, e juntamente preencheram os dias de trabalho, que por vezes “se sentia ser de duração reduzida”. Intercalando a realização das funções da estagiária, existiram frequentemente discussões e análises com os restantes intervenientes da empreitada, que abrangeram troca de ideias, conhecimentos, análise de interesses, procura de soluções de mútuo interesse e obtenção de resoluções mais válidas.

Capítulo 5 - Identificação dos conhecimentos envolvidos

Capítulo 5 – Identificação dos Conhecimentos Envolvidos

Para o bom desempenho da actividade profissional enquanto Engenheira Civil, torna-se essencial para a estagiária a integração dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso, assim como o seu desenvolvimento aquando da aplicação no dia-a-dia. É de salientar a importância de algumas matérias abordadas na licenciatura, nomeadamente ao nível dos conceitos de dimensionamento, análise e interpretação de projecto (competências desenvolvidas nas disciplinas de Estruturas de Betão, Hidráulica I e Hidráulica II, Mecânica dos Solos, de entre outras), também a nível de planeamento e organização de obra e direcção e controle de obra (competências desenvolvidas nas disciplinas de Planeamento e Organização de Obras, Planeamento das Construções, entre outras). A diversidade de assuntos abordados na actividade de direcção de obra, na qual a estagiária esteve inserida, passando pelo planeamento, aprovisionamento, gestão, análise de projecto, ambiente, segurança, qualidade, etc., apela fortemente aos conhecimentos adquiridos nestas disciplinas, que conferem as bases fundamentais para o exercício competente da profissão. Para o uso e aplicação geral do dia-a-dia de trabalho pode-se lembrar a experiência no uso de aplicações informáticas, como o Excel, MS Project e AutoCad.

No entanto, salienta-se que o início da vida profissional coloca-nos perante inúmeras situações em que não existem apenas as condicionantes técnicas e de planeamento (com que estamos habituados a lidar durante a formação académica) mas às quais se juntam também condicionantes de natureza deontológica, legal, económica, ambiental, aprovisionamento, recursos humanos, meios e equipamentos, segurança e de gestão em geral que só com o exercício prático da profissão se consegue estimular e ultrapassar.

Uma das maiores fontes de aprendizagem prática, e bastante utilizada durante o período de estágio, é o recurso aos elementos da equipa de trabalho e colegas engenheiros mais experientes, disponíveis para ajudar no esclarecimento e debate de questões técnicas, questões de relacionamento e de abordagem das situações, no ensinamento de metodologias de abordagem aos problemas, na divulgação de possibilidades de obtenção de respostas, e na transmissão da forma de intervir e estar no dia-a-dia.

A estagiária teve ainda ao seu dispor bastante informação, referente aos meios disponíveis para execução dos trabalhos em obra, processos de construção e materiais existentes no mercado, disponibilizada nos catálogos dos fabricantes e fornecedores, e ainda em algumas demonstrações executadas em obra pelos detentores das marcas e/ou fabricantes.

Capítulo 6 - Conclusões

Capítulo 6 - Conclusões

Durante o estágio, revelaram-se fundamentais os conhecimentos adquiridos durante toda a licenciatura e mestrado. Sendo um período de formação e aprendizagem, a estagiária consolidou conhecimentos, beneficiando dos ensinamentos dos engenheiros mais experientes, o que permitiu um alargamento de conhecimentos em diversas áreas técnicas. Para além da aquisição de conhecimentos, a estagiária desenvolveu competências e metodologias de trabalho que contribuem para a melhoria da qualidade do seu trabalho. O estágio é, pois, uma fase fundamental para a consolidação de conhecimentos e sobretudo para a aquisição de uma prática de abordagem global e metódica das diversas questões envolvidas no exercício da profissão de engenheiro director de obra.

O facto de ter integrado, ao longo do estágio, uma equipa de trabalho de uma obra de dimensão considerável, permitiu o contacto com diferentes questões técnicas, relacionadas por vezes com a execução do mesmo tipo de tarefa, o que estimulou a capacidade de adaptação a novas situações, que é uma das características de dinamismo e capacidade de trabalho que um engenheiro deve ter presente no exercício da sua profissão.

Sem dúvida que um aspecto importante e onde a estagiária superou as expectativas é a contínua oportunidade de conhecimento, relacionamento e trabalho com outros profissionais da mesma área, que fazem parte das equipas de trabalho, de controlo e gestão da Obra Indáqua Matosinhos, desde responsáveis dos vários empreiteiros, até ao Dono-de-Obra e Fiscalização. O factor mais importante é o facto de trabalhar e conhecer profissionais de Engenharia Civil com experiências diferentes, quer da empresa MonteAdriano quer de outras empresas e/ou entidades envolvidas directa ou indirectamente na execução da obra Indáqua Matosinhos, e por vezes já com experiências de trabalho em obras a nível internacional. No dia-a-dia no desempenho de funções de direcção de obra é constante a necessidade de relação e interacção com profissionais de outras empresas e áreas, onde para além de desenrolar o normal cumprimento de funções, é verificada a agregação de esforços no sentido de conhecer, aprender mais e ser mais eficaz.

É de salientar, no entanto, que para além da prática adquirida ao nível técnico, estes onze meses de estágio foram fundamentalmente enriquecidos por uma série de experiências pessoais em que o contacto com toda a equipa de trabalho em obra, e os vários departamentos internos da MonteAdriano foi privilegiado, tendo-se criado uma dinâmica de grupo bastante proveitosa. A oportunidade de realizar o estágio inserido numa empresa de grande e organizada estrutura, constitui uma oportunidade única de inserção profissional, quer pelo nível profissional dos seus colaboradores, quer pelas obras em que está envolvida.

No que respeita ao início da actividade profissional, sente-se que prossegue um caminho contínuo de aprendizagem e de iniciação da profissão na qualidade de engenheiro, já que a estagiário foi inserida numa empresa com muita experiência no sector, sentindo constantemente a necessidade de aplicar conhecimentos adquiridos, e um grande contacto com pessoas do mesmo ramo profissional que desempenham as mais variadas funções nos vários quadros e departamentos da empresa e com uma vasta experiência.

Para finalizar, lembra-se que a estagiária pretende exercer conscientemente e com distinção a sua actividade profissional, cumprindo escrupulosamente as suas responsabilidades, com as entidades envolvidas, equipas de trabalho, colegas de profissão e com a sociedade, observando as regras éticas e deontológicas que regulamentam o exercício da profissão. Dado que a engenharia, e especificamente a engenharia civil, é uma actividade de elevada visibilidade por parte da sociedade, principalmente no que toca à funcionalidade e acabamento final do edificado e do meio urbano, é essencial manter a consciência das responsabilidades associadas ao exercício da profissão, e não negligenciar questões de ordem ética e deontológica, que surgem diariamente.

Devido à predominante vertente teórica do percurso académico, a estagiária pensa que o estágio constitui um período imprescindível e fundamental para a sua formação e integração na vida profissional, adaptando-se gradualmente ao novo ritmo de trabalho e ao acréscimo de responsabilidades, inerentes ao início da vida profissional.

Outubro de 2011

(Lúcia Gonçalves Maduro, Eng.ª)

Capítulo 7 - Referências Bibliográficas

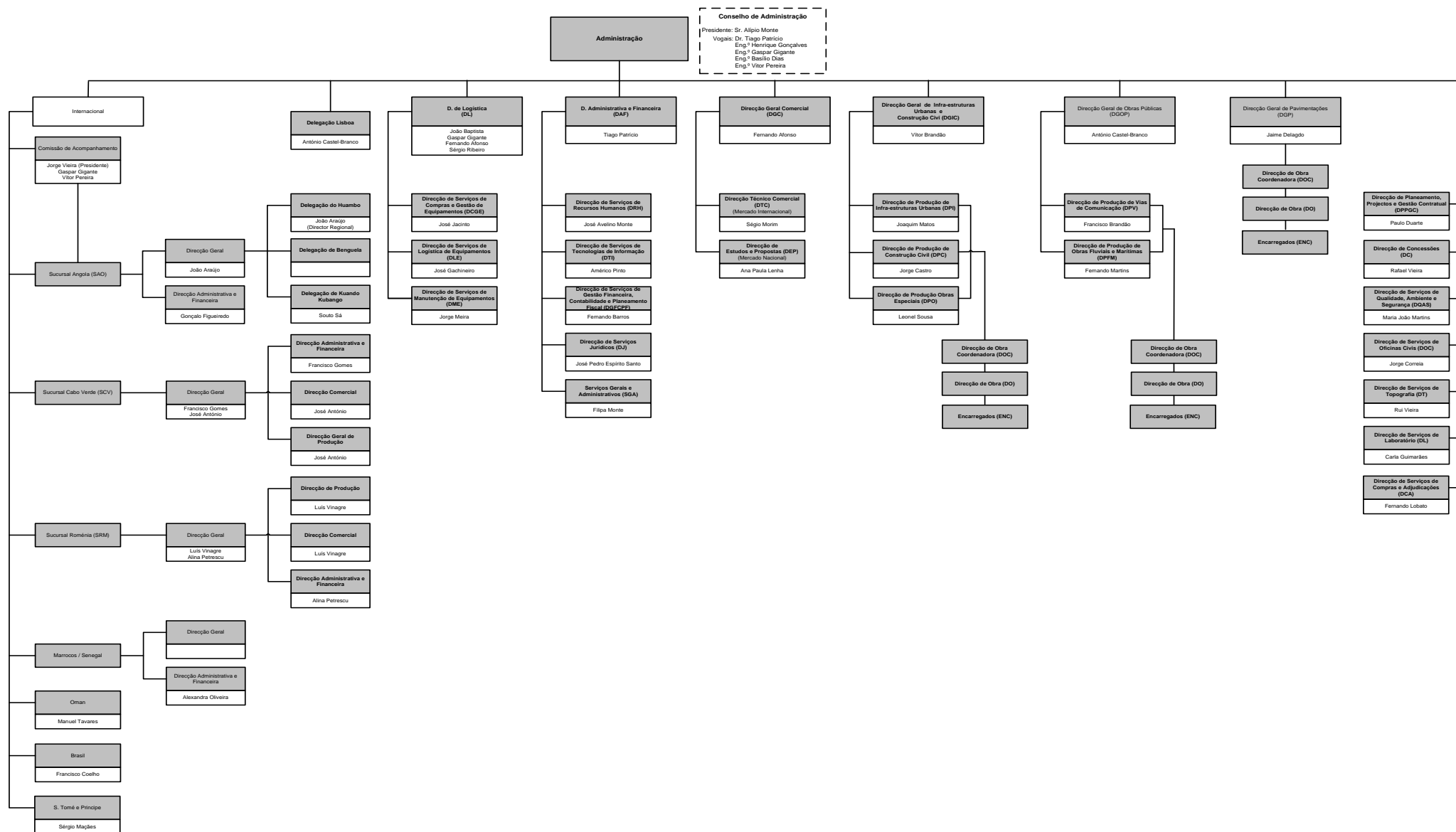
Capítulo 7 – Referências Bibliográficas

1. Manual Integrado de Gestão de Qualidade, Ambiente e Segurança da empresa MonteAdriano Engenharia & Construção S.A., Edição 1, Revisão 1;
2. Relatório de Contas 2009 da MonteAdriano SGPS;
3. Procedimento de betão armado - Reservatórios;
4. Manual – Aços para armaduras de Betão Armado e Pré-Esforçado, Qualidade Siderúrgica Portuguesa, Janeiro 2009;
5. A ESPECIFICAÇÃO DO BETÃO, Guia para a utilização da norma NP EN 206-1, APEB, 2ª Edição: Dezembro 2007;
6. *Sítios na Internet*
www.vortal.biz/econstroi/
www.sap.com/brazil
www.grupomonteadriano.com
www.bing.com/maps/

ANEXOS

Anexo I

Organograma Funcional do Grupo Monte Adriano.



Anexo II

Folha de Cálculo de Armaduras

Folha de Cálculo de Betão e Cofragens

MEDIÇÕES DE AÇO - PARA BETÃO ARMADO																
DESIGNAÇÃO	Nº de Varões	ϕ	L	TOTAIS								Folha nº		Nº de Peças Iguais	Total	Σ
				6mm	8mm	10mm	12mm	16mm	20mm	25mm	32mm					
				0,222	0,395	0,617	0,888	1,580	2,470	3,860	6,310					
ARMADURAS Câmara de manobras Em pilares P1, As canto As, faces estribos P2, As canto As, faces estribos P3, As canto As, faces estribos P4, As canto As, faces estribos	Transporte:															
	4	16	5,85					36,97				10,00	369,7			
	4	12	5,85				20,78					10,00	207,8			
	36	6	1,24	9,91								10,00	99,1			
	4	16	5,85					36,97				6,00	221,82			
	4	12	5,85				20,78					6,00	124,68			
	36	6	1,24	9,91								6,00	59,46			
	4	16	5,85					36,97				4,00	147,88			
	4	12	5,85				20,78					4,00	83,12			
	36	6	1,24	9,91								4,00	39,64			
	4	16	5,85					36,97				4,00	147,88			
	2	12	5,85				10,39					4,00	41,56			
	36	6	0,95	7,59								4,00	30,36			
														1573		

Projecto: Reservatório de Custóias
Mapa de Medições – Betão e Cofragem

Designação dos Trabalhos	Unid.	Medições					
		Partes Iguais	Dimensões			Quantidades	
			Comprimento (m)	Largura (m)	Altura (m)	Parciais	Totais
BETÕES EM FUNDAÇÕES E ENSOLEIRAMENTOS							
a.2) Célula R2 (24 poços)	m3	225					
b) Poços com diâmetro de 1,50 m	m3						
c) Poços com diâmetro de 2.00 m	m3						
BETÕES EM SUPER-ESTRUTURAS							
Fornecimento e colocação de betão de limpeza C 25/30, classe de exposição XC2 aditivado com hidrófugo PLASTOCRET 05 da SIKA ou equivalente							
Em laje da cobertura	m3	65					
Caixas para alojamento de válvulas de controlo altimétrico							
Soleiras	m3	1.7					
Paredes	m3	6					
Em maciços de ancoragem	m3	15					
COFRAGEM							
Fornecimento e aplicação de cofragem em elementos estruturais, incluindo escoramentos e descofragem, de acordo com caderno de encargos							

Anexo III

Memória Descritiva do Estaleiro do Reservatório de Custóias

EMPREITADA DE CONCEPÇÃO, PROJECTO E CONSTRUÇÃO DAS INFRA-ESTRUTURAS NECESSÁRIAS À EXECUÇÃO DO
PLANO DE INVESTIMENTOS DA INDAQUA MATOSINHOS



Memoria Descritiva do Estaleiro da Empreitada

“Ampliação do Reservatório de Custóias”



	Nome	Função	Assinatura	Data
Elaborado por:	Eng. ^a Liliana Fiúza e Eng. ^a Lúcia Maduro			
Verificado por	Eng. ^a Helder Silva			

**EMPREITADA DE CONCEPÇÃO, PROJECTO E CONSTRUÇÃO DAS INFRA-ESTRUTURAS
NECESSÁRIAS À EXECUÇÃO DO PLANO DE INVESTIMENTOS DA INDAQUA MATOSINHOS**

MEMÓRIA DESCRITIVA DO ESTALEIRO CUSTOIAS

Edição /Rev.: 1/1
Data: 03.09.2010

ÍNDICE

1.	Introdução.....	81
2.	Sinalização no Estaleiro.....	81
2.1.	Sinalização Básica.....	81
2.2.	Sinalização Gestual (Informação)	82
2.3.	Sinalização Luminosa (Informação).....	82
2.4.	Sinalização Sonora (Informação)	82
3.	Circulação no Estaleiro.....	83
3.1.	Acesso ao Estaleiro	83
3.2.	Circulação.....	83
4.	Utilização e Controlo de Equipamentos	92
5.	Movimentação de cargas	94
5.1.	Movimentação Manual de Cargas	94
5.2.	Movimentação Mecânica de Cargas.....	95
6.	Apoios à produção	96
6.1.	Instalações Físicas	96
6.1.1.	Localização do Estaleiro.....	96
6.1.2.	Vedação.....	96
6.1.3.	Vestiários.....	97
6.1.4.	Instalações Sanitárias	97
6.1.5.	Refeitório ou Cozinha	97
6.1.6.	Parque de Viaturas e equipamentos.....	97
6.1.7.	Vitrina para a Afixação de Informação	97
6.2.	Protecções Colectivas.....	98
7.	Redes Técnicas Provisórias	100
8.	Recolha e evacuação dos resíduos	100
9.	Armazenagem	100
9.1.	Ferramentaria.....	100
9.2.	Preparação de Armaduras e Cofragens.....	101
9.3.	Parque de Materiais	101
10.	Controlo de acesso ao estaleiro	102

EMPREITADA DE CONCEPÇÃO, PROJECTO E CONSTRUÇÃO DAS INFRA-ESTRUTURAS
NECESSÁRIAS À EXECUÇÃO DO PLANO DE INVESTIMENTOS DA INDAQUA MATOSINHOS

MEMÓRIA DESCRITIVA DO ESTALEIRO CUSTOIAS

Edição /Rev.: 1/1
Data: 03.09.2010

1. Introdução

O presente Capítulo tem por objectivo descrever e caracterizar os principais elementos constituintes do estaleiro de apoio à construção dos reservatórios de Custóias.

2. Sinalização no Estaleiro

2.1. Sinalização Básica

SINAIS DE OBRIGAÇÃO



SINAIS DE PROIBIÇÃO



SINAIS DE PERIGO



SINAIS DE INFORMAÇÃO



SINALIZAÇÃO DE INFORMAÇÃO



EMPREITADA DE CONCEPÇÃO, PROJECTO E CONSTRUÇÃO DAS INFRA-ESTRUTURAS
NECESSÁRIAS À EXECUÇÃO DO PLANO DE INVESTIMENTOS DA INDAQUA MATOSINHOS

MEMÓRIA DESCRITIVA DO ESTALEIRO CUSTOIAS

Edição /Rev.: 1/1
Data: 03.09.2010

2.2. Sinalização Gestual (Informação)

A Sinalização Gestual a implementar no Estaleiro deverá ter em atenção os seguintes aspectos:

- Ser precisa, simples, fácil de executar e de compreender.
- Obedecer aos códigos estabelecidos em obra.
- O sinaleiro estará situado de forma a poder seguir visualmente as manobras, sem ser por elas ameaçado.
- O sinaleiro não deverá estar em simultâneo encarregue de outras tarefas.
- O receptor dos sinais gestuais irá reconhecer facilmente o responsável pela emissão desses sinais através do casaco, do boné, de mangas, braçadeiras ou bandeirolas de cores vivas e de preferência exclusivas da sua função.

2.3. Sinalização Luminosa (Informação)

No caso de existir Sinalização Luminosa, esta deverá considerar os seguintes aspectos:

- Poderá utilizar-se um sinal luminoso intermitente para indicar um grau de perigo mais elevado.
- A duração e frequência da emissão de luz de um sinal luminoso de segurança, deverá ser de modo a garantir que este não se confunda com outras fontes luminosas.
- Um sinal luminoso pode substituir ou complementar um sinal acústico de segurança.
- Os dispositivos de emissão de sinais luminosos de segurança deverão ser objecto de manutenção cuidada ou estar munidos de lâmpadas alternativas.

2.4. Sinalização Sonora (Informação)

A Sinalização Sonora a implementar no Estaleiro, caso se verifique necessário, deverá ter em conta os seguintes aspectos:

EMPREITADA DE CONCEPÇÃO, PROJECTO E CONSTRUÇÃO DAS INFRA-ESTRUTURAS
NECESSÁRIAS À EXECUÇÃO DO PLANO DE INVESTIMENTOS DA INDAQUA MATOSINHOS

MEMÓRIA DESCRITIVA DO ESTALEIRO CUSTOIAS

Edição /Rev.: 1/1
Data: 03.09.2010

- O nível sonoro da sinalização sonora deverá ser superior ao do ruído ambiente, não devendo, no entanto, ser excessivo ou doloroso.
- Deve ser facilmente reconhecida, através da duração, da separação de impulsos e grupos de impulsos e diferenciáveis de outros sinais sonoros e ruídos ambientais.
- Um sinal acústico com frequência variável deve indicar um perigo mais elevado ou uma maior urgência.
- O som de um sinal de evacuação deve ser sempre contínuo e estável em frequências.

3. Circulação no Estaleiro

3.1. Acesso ao Estaleiro

O Estaleiro de Custóias vedado com rede sombra com 2 m de altura e dispõe de uma porta homem e de um portão de acesso ao estaleiro.

No acesso ao estaleiro será colocado sinalização de proibição de entrada de pessoas não autorizadas, assim como a sinalização de segurança prevista de acordo com as Plantas de Sinalização.

3.2. Circulação

Para que a circulação equipamentos e trabalhadores se faça de uma forma segura, serão criadas vias de circulação distintas para ambos. Estes caminhos estão identificados na planta de circulação mas poderão sofrer alterações.

Medidas Preventivas:

- Os caminhos de circulação fundamentais, devem estar definidos, sinalizados e ser do conhecimento de todos. Os caminhos para peões devem ser delimitados do caminho de viaturas por rede laranja ou guarda-corpos.

EMPREITADA DE CONCEPÇÃO, PROJECTO E CONSTRUÇÃO DAS INFRA-ESTRUTURAS
NECESSÁRIAS À EXECUÇÃO DO PLANO DE INVESTIMENTOS DA INDAQUA MATOSINHOS

MEMÓRIA DESCRITIVA DO ESTALEIRO CUSTOIAS

Edição /Rev.: 1/1
Data: 03.09.2010

- Os caminhos pedonais devem estar afastados dos locais onde exista o risco de queda de objectos de altura.
- Durante a execução das vias de coroamento das escavações, estas deveram ser vedadas ao tráfego.
- Na entrada do estaleiro existe um portão de acesso à obra, com largura suficiente para a circulação de viaturas ligeiras e viaturas pesadas e um portão de acesso a peões.
- Na definição dos caminhos de circulação, para trabalhadores e equipamentos móveis, deve ser considerada a movimentação dos materiais e equipamentos utilizados, nomeadamente os de maior dimensão, atendendo às suas características e às dos equipamentos a utilizar no seu transporte e movimentação.
- Manter as vias e circulação sempre desimpedidas, de forma que, em caso de emergência, estejam garantidos quer os caminhos de fuga quer as vias de socorro. que, em caso de emergência, estejam garantidos quer os caminhos de fuga quer as vias de socorro.
- Manter as vias em bom estado de conservação e sempre limpas de detritos ou objectos que originem riscos a circulação.
- Sempre que se verifique o levantamento de pó dever-se-á prever a "rega" das vias. Esta rega deverá ser feita controladamente de modo a que uma excessiva quantidade de água não torne o piso escorregadio.
- As vias, caminhos, escadas, plataformas e passagens devem estar desimpedidas, para permitir o seu normal funcionamento.
- Limitar e controlar a velocidade dos veículos pesados no interior do estaleiro

EMPREITADA DE CONCEPÇÃO, PROJECTO E CONSTRUÇÃO DAS INFRA-ESTRUTURAS
NECESSÁRIAS À EXECUÇÃO DO PLANO DE INVESTIMENTOS DA INDAQUA MATOSINHOS

MEMÓRIA DESCRITIVA DO ESTALEIRO CUSTOIAS

Edição /Rev.: 1/1

Data: 03.09.2010

Guarda-corpos:

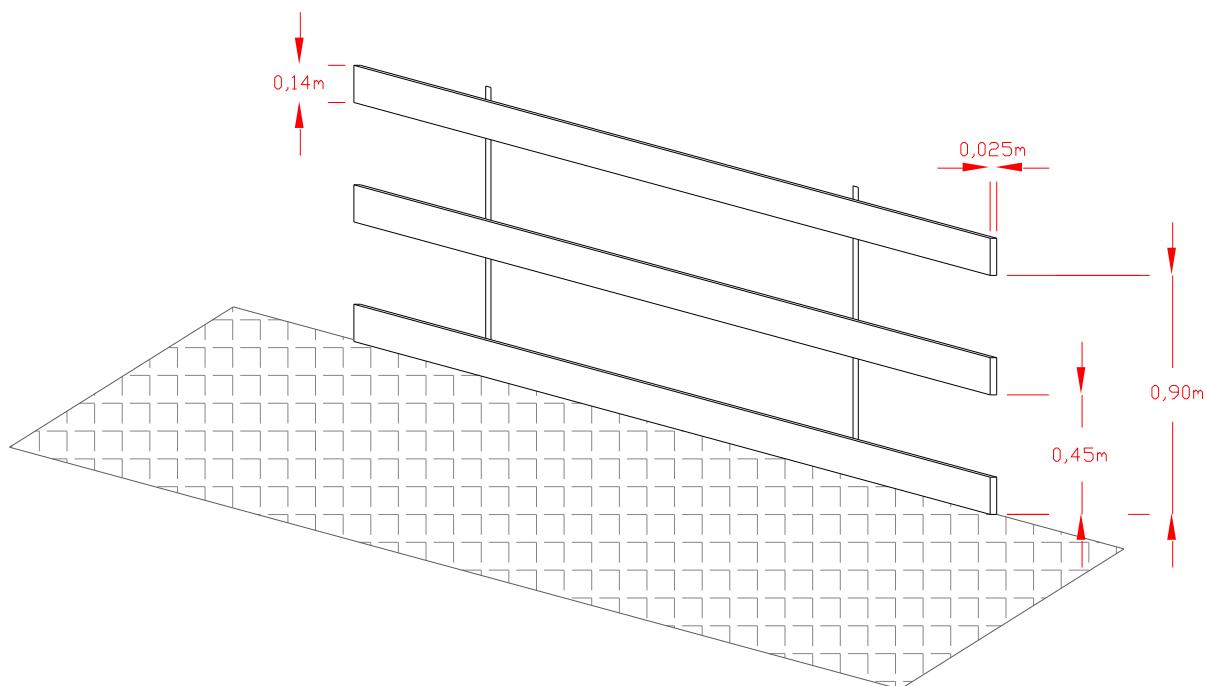
Aplicam-se sempre que haja necessidade de proteger vãos ou aberturas em paredes ou pavimentos.

Riscos Mais Frequentes:

- Queda em altura.

Regras de Utilização

- Devem possuir as seguintes dimensões:



Escadas de Mão:

Aplicam-se sempre que haja necessidade de criar acessos a níveis superiores e/ou inferiores.

EMPREITADA DE CONCEPÇÃO, PROJECTO E CONSTRUÇÃO DAS INFRA-ESTRUTURAS
NECESSÁRIAS À EXECUÇÃO DO PLANO DE INVESTIMENTOS DA INDAQUA MATOSINHOS

MEMÓRIA DESCRITIVA DO ESTALEIRO CUSTOIAS

Edição /Rev.: 1/1
Data: 03.09.2010

Riscos Mais Frequentes:

- Queda em altura;
- Queda de objectos.

Regras de Utilização

- Utilizar preferencialmente escadas em alumínio (com excepção das operações de soldadura e corte);
- A escada deve ultrapassar em pelo menos 1 metro o seu ponto de apoio superior;
- A escada deverá ter apoio anti-derrapante ou ser eficazmente travada na base;
- Deverá ser criada amarração ou apoio que evite deslizamento lateral da escada;
- As escadas de madeira não poderão ser pintadas ou tratadas com produtos que possam ocultar defeitos da madeira;
- Obrigatoriamente os degraus deverão manter uma distância uniforme entre si;
- Quando o vão a vencer for superior a 6,0 m, devem possuir patamares intermédios de 3,0 m em 3,0 m;
- As cargas indicadas como admissíveis referem-se a esforços estáticos e com a escada lançada na posição correcta. A utilização fora deste parâmetro deverá ser criteriosamente ponderada.

Passadiços:

Aplicam-se sempre que haja necessidade de criar travessias ou acessos a outras estruturas.

Riscos Mais Frequentes:

- Queda em altura;
- Queda de objectos.

EMPREITADA DE CONCEPÇÃO, PROJECTO E CONSTRUÇÃO DAS INFRA-ESTRUTURAS
NECESSÁRIAS À EXECUÇÃO DO PLANO DE INVESTIMENTOS DA INDAQUA MATOSINHOS

MEMÓRIA DESCRITIVA DO ESTALEIRO CUSTOIAS

Edição /Rev.: 1/1
Data: 03.09.2010

Regras de Utilização

- Devem ser adequados às estruturas em causa (p.e., ter comprimento suficiente);
- Devem estar bem fixos e estabilizados;
- Nunca devem possuir uma inclinação excessiva;
- Devem ter uma largura mínima de 0,60 m;
- Devem possuir guarda corpos e rodapés com as dimensões adequadas;
- Se a vedação alterar ou eliminar as zonas pedonais deverão estas ser refeitas com passadiços apropriados resguardados lateralmente e bem iluminados.
- Serão mantidos livres de quaisquer obstáculos;
- As zonas pedonais deverão ser dimensionadas de acordo com o máximo fluxo previsível de pessoas, respeitando de qualquer modo uma largura mínima de 60 cm.
- Se existir risco de queda de objectos de altura deverão as zonas de trânsito de passagem de peões ser protegidas com pala superior com uma largura ligeiramente maior que a zona do passeio.
- Se a vedação estrangular ou de qualquer modo alterar as condições de circulação automóvel das vias circundantes, tentar minimizar tais condicionalismos e sinalizar os constrangimentos residuais de acordo com os regulamentos legais em vigor

Andaimes:

Riscos Mais Frequentes:

- Queda em altura;
- Queda de materiais e objectos;
- Esmagamento.

EMPREITADA DE CONCEPÇÃO, PROJECTO E CONSTRUÇÃO DAS INFRA-ESTRUTURAS
NECESSÁRIAS À EXECUÇÃO DO PLANO DE INVESTIMENTOS DA INDAQUA MATOSINHOS

MEMÓRIA DESCRITIVA DO ESTALEIRO CUSTOIAS

Edição /Rev.: 1/1
Data: 03.09.2010

Regras de Montagem e Desmontagem

- A utilização de andaimes deve respeitar a Norma EN 12811-1.
- Deve-se comprovar a resistência do terreno onde vai montar o andaime.
- Se o trabalho for realizado a mais de dois metros de altura, os trabalhadores envolvidos devem utilizar arneses de segurança fixos a pontos seguros.
- Os trabalhos de montagem de andaimes deverão ser suspensos sempre que se verifiquem ventos superiores a 40 km/h.
- As amarrações do andaime devem realizar-se nos níveis de amarração previstos no projecto. A disposição e o número de amarrações devem estar definidos no plano de montagem.
- Não é permitida a fixação dos andaimes à cofragem.
- Não se deve iniciar a montagem de um nível sem ter terminado o anterior e em nenhum caso se admitirá uma montagem incompleta ou que se suprima algum componente do mesmo. Devem-se utilizar mecanismos de elevação ou descanso convenientemente fixados à estrutura e verificados.
- Proteger as peças dos andaimes de forma a que estas não tenham superfícies cortantes ou perfurantes que possam ferir as pessoas.
- Em caminhos devem-se criar zonas de passagem delimitadas, protegidas contra a queda de objectos e devidamente sinalizadas.
- Os andaimes devem ser verificados antes da sua utilização, bem como periodicamente e depois ventos relevantes.
- Antes da montagem, todas as peças serão inspeccionadas, elemento por elemento, não podendo ser utilizadas as que não satisfaçam às condições de segurança aplicáveis.

EMPREITADA DE CONCEPÇÃO, PROJECTO E CONSTRUÇÃO DAS INFRA-ESTRUTURAS
NECESSÁRIAS À EXECUÇÃO DO PLANO DE INVESTIMENTOS DA INDAQUA MATOSINHOS

MEMÓRIA DESCRITIVA DO ESTALEIRO CUSTOIAS

Edição /Rev.: 1/1
Data: 03.09.2010

- Os resultados dos exames ficarão registados, sob rubrica do técnico, na folha ou boletim de fiscalização da obra, presumindo-se que o acto foi omitido se faltar aquele averbamento ou a rubrica correspondente.
- Poderá submeter-se os andaimes aos ensaios de resistência que repute necessários.
- É proibida a acumulação de pessoas ou de materiais, na mesma zona do andaime, além do estritamente indispensável aos trabalhos em curso.
- Nas zonas desniveladas, como sejam rampas e escadas, proceder ao nivelamento das plataformas através de "fusos" extensíveis incorporados nas suas bases.
- Quando a plataforma não incorporar dispositivos de nivelamentos, recorrer a calços de madeira ou de outro material suficientemente resistente e que ofereça uma base segura e solidária com a estrutura.
- Deve-se utilizar os seguintes sinais sempre que o andaime invada o passeio pedonal:
- Sinais gráficos (perigos vários, indicação do caminho pedonal e estreitamento do passeio, etc.).
- Balizamento mediante sinais luminosas fixos e intermitentes.
- Os acessos a locais públicos ou portais devem estar protegidos mediante pórticos com protecções horizontais e verticais.
- A construção, desmontagem ou modificação de andaimes serão efectuadas por operários especialmente habilitados sob a direcção de um técnico responsável, legalmente idóneo.
- Os andaimes serão previamente calculados pelo técnico responsável.

Regras de Utilização

- Proceder a estudo prévio pormenorizado, tendo em conta a resistência dos apoios da base, envolvente, natureza do trabalho e tipo de equipamento;
- Providenciar equipa de montagem conhecedora e enquadrada por chefia capaz;
- Preparar base de apoio de acordo com os requisitos da estrutura a montar;

EMPREITADA DE CONCEPÇÃO, PROJECTO E CONSTRUÇÃO DAS INFRA-ESTRUTURAS
NECESSÁRIAS À EXECUÇÃO DO PLANO DE INVESTIMENTOS DA INDAQUA MATOSINHOS

MEMÓRIA DESCRITIVA DO ESTALEIRO CUSTOIAS

Edição /Rev.: 1/1
Data: 03.09.2010

- Antes do início da montagem demarcar e condicionar a zona;
- Iniciar colocação de ancoragens logo que a altura da estrutura ultrapasse 6 vezes a aresta menor da base. Dispensa-se esta tarefa quando a geometria do andaime "abraça" a estrutura resistente que lhe garanta estabilidade suficiente;
- Dotar o andaime de acessos suficientes e seguros;
- Se o acesso for constituído por escada-de-mão, esta deverá ser solidamente amarrada ao andaime e responder aos requisitos mínimos de segurança daquele equipamento.
- Cada nível de trabalho possuirá plataforma com pelo menos 60 cm de largura;
- Toda a base da plataforma será preenchida com tábuas-de-pé;
- Os lados livres da plataforma serão bordejados por rodapé com 15 cm de altura;
- A 90 cm de altura a contar da base da plataforma serão colocados guarda-corpos perimetrais a proteger todos os vãos livres;
- Se resultar um afastamento livre superior a 30 cm entre a plataforma e a zona de trabalho dever-se-á proteger esse lado também com guarda-corpos;
- Se for previsível outra postura que não a erecta na plataforma de trabalho, colocar também guarda-corpos intermédios a 45 cm;
- Antes de ser dado como bom para utilização, o andaime deve ser vistoriado por pessoa responsável.
- Não é permitido acumular cargas importantes a "meio-vão".
- Os trabalhadores só poderão utilizar os andaimes após autorização da chefia.
- Os andaimes a utilizar devem estar devidamente identificados.

EMPREITADA DE CONCEPÇÃO, PROJECTO E CONSTRUÇÃO DAS INFRA-ESTRUTURAS
NECESSÁRIAS À EXECUÇÃO DO PLANO DE INVESTIMENTOS DA INDAQUA MATOSINHOS

MEMÓRIA DESCRITIVA DO ESTALEIRO CUSTOIAS

Edição /Rev.: 1/1
Data: 03.09.2010

- Uma vez iniciada a utilização dos andaimes devem-se respeitar as seguintes recomendações de segurança:
- O acesso à zona de trabalho por parte dos trabalhadores deve ser feito sempre pelas escadas ou por passadiços instaladas ao efeito (protegidas contra o risco de queda em altura e contra a queda de objectos).
- Evitar a concentração de cargas num mesmo ponto.
- Os dispositivos de segurança (guarda-corpos, guarda-cabeças, etc.) não devem ser utilizados para outro fim.
- Os trabalhos devem ser suspensos em caso de chuva forte, neve ou vento superior aos 40 km/h, devendo-se retirar os materiais e ferramentas que possam cair do andaime.
- Não se deve trabalhar sobre plataformas que não disponham de todas as protecções previstas (guarda-corpos, guarda-cabeças, etc.).
- Os trabalhadores não devem utilizar elementos auxiliares para ganhar altura de trabalho.
- Na utilização de andaimes móveis ou similares estes deverão ter a sua estrutura bem travada, uma plataforma de trabalho suficientemente larga (> 60cm) e estarem munidos de guarda-corpos e rodapé.
- Os andaimes equipados com rodas deverão ser imobilizados, recorrendo aos dispositivos próprios incorporados no próprio equipamento, antes da sua utilização.
- A movimentação dos andaimes móveis só será feita depois da descida de todos os trabalhadores e sem nenhum material sobre elas que possa cair aquando da sua deslocação.
- Qualquer modificação estrutural do andaime obriga a nova vistoria.

EMPREITADA DE CONCEPÇÃO, PROJECTO E CONSTRUÇÃO DAS INFRA-ESTRUTURAS
NECESSÁRIAS À EXECUÇÃO DO PLANO DE INVESTIMENTOS DA INDAQUA MATOSINHOS

MEMÓRIA DESCRITIVA DO ESTALEIRO CUSTOIAS

Edição /Rev.: 1/1
Data: 03.09.2010

4. Utilização e Controlo de Equipamentos

A Entidade Executante deverá assegurar que todos os equipamentos de apoio existentes no estaleiro e acessórios não ligados ao equipamento estejam em bom estado de funcionamento.

Esse controlo deverá ser feito de acordo com o plano de manutenção de cada equipamento se outra periodicidade não vier a ser definida pela Fiscalização. Caso venham a ser definidas periodicidades diferentes para distintos equipamentos, deverão reunir-se na mesma ficha de controlo os equipamentos com as mesmas periodicidades, facilitando assim a utilização destas fichas e o respectivo controlo.

Todos os equipamentos fixos ou móveis, pertencentes à Entidade Executante ou alugados ao exterior, deverão ser obrigatoriamente sujeitos a uma inspecção-geral ao equipamento e revisões periódicas de manutenção a cargo dos serviços centrais dos estaleiros ou empresas especializadas contratadas ao exterior.

Será elaborado diariamente um registo de verificação do equipamento.

Todos os equipamentos devem reunir as seguintes condições de segurança:

- Identificação completa do equipamento (marca, modelo, número de série/matricula);
- Identificação da empresa a que pertence;
- Possuírem prova de validade da última inspecção legal obrigatória (maquinaria pesada ou viaturas);
- Possuírem todos os órgãos de segurança de origem, ou adaptações mais favoráveis;
- Estarem em bom estado de conservação e de funcionamento;
- Serem utilizados apenas por pessoal, cujos conhecimentos garantam o seu funcionamento nas melhores condições de segurança;
- Serem utilizados sem colocar em risco outros trabalhadores ou pessoas estranhas à obra;

EMPREITADA DE CONCEPÇÃO, PROJECTO E CONSTRUÇÃO DAS INFRA-ESTRUTURAS
NECESSÁRIAS À EXECUÇÃO DO PLANO DE INVESTIMENTOS DA INDAQUA MATOSINHOS

MEMÓRIA DESCRITIVA DO ESTALEIRO CUSTOIAS

Edição /Rev.: 1/1
Data: 03.09.2010

- Serem utilizados apenas nas situações para as quais foram concebidos.

Para assegurar as medidas acima descritas deverá ser organizada em obra documentação técnica da máquina onde conste:

- As fichas de verificações técnicas periódicas de todo o equipamento em obra e o registo dos ensaios estáticos e dinâmicos às gruas em caso de utilização de Gruas.
- As máquinas novas adquiridas depois de Janeiro 1995 deverão possuir:
- Declaração CE (certificado de conformidade)
- Manual de instruções em português
- Marca CE
- Evidência de competência técnica do pessoal (condutores ou manobreadores de máquinas devem possuir formação adequada e respectiva declaração).
- Seguro de Responsabilidade Civil;
- Relatório de Verificação conforme o art.º7 do DL n.º 50/2005 de 25 de Fevereiro.

No caso de camiões de transporte deverá constar:

- Livrete e Título de Registo de Propriedade;
- Seguro do veículo;
- Registo de Inspeção Periódica (caso a idade do camião o exija).

Os fornecedores de materiais deverão apresentar seguro de Acidentes de Trabalho e toda a documentação Técnica dos produtos que forneçam.

Sempre que um equipamento não tenha a revisão em dia ou seja observada qualquer anomalia grave no todo ou em algum dos seus componentes que possa por em risco o operador desse equipamento e/ou

EMPREITADA DE CONCEPÇÃO, PROJECTO E CONSTRUÇÃO DAS INFRA-ESTRUTURAS
NECESSÁRIAS À EXECUÇÃO DO PLANO DE INVESTIMENTOS DA INDAQUA MATOSINHOS

MEMÓRIA DESCRITIVA DO ESTALEIRO CUSTOIAS

Edição /Rev.: 1/1
Data: 03.09.2010

outros trabalhadores, deverá a Entidade Executante tomar as medidas necessárias para evitar a utilização desse equipamento, através da sua imobilização, remoção do local de utilização, caso possível, ou colocação sobre esse equipamento em local bem visível, de um autocolante com a inscrição a vermelho de “AVARIADO” ou outra indicação equivalente.

É responsabilidade da Entidade Executante:

- Criar condições e incentivar os manobreadores/ operadores dos equipamentos a zelarem pelo bom funcionamento destes e a comunicarem toda e qualquer anomalia que detectem;
- Proceder ao controlo de todos os equipamentos de Estaleiro (próprios e dos seus Subcontratados) com a periodicidade acima referida, assegurando a preparação, verificação e aprovação das referidas fichas;
- Efectuar prontamente as correcções das anomalias detectadas.

5. Movimentação de cargas

5.1. Movimentação Manual de Cargas

Para execução das actividades deverá adoptar-se medidas de organização do trabalho adequadas, nomeadamente a adopção de equipamentos mecânicos, de modo a evitar a movimentação manual de cargas pelos trabalhadores. É grande a diversidade de materiais a transportar e, em muitos casos, o esforço físico para o fazer é muito elevado. Sempre que não seja possível evitar a movimentação manual de cargas devem ser adoptadas medidas apropriadas de modo que, a execução do trabalho se faça em equipa. Ter em atenção que uma carga demasiado pesada tem peso superior a 30 Kg em operações ocasionais e 20Kg em operações frequentes. Desta forma, os trabalhadores deverão utilizar a parte correcta do corpo e levantar a carga posicionando-se correctamente. As posturas incorrectas, além de provocarem acidentes, podem originar deformações da estrutura óssea, dando origem a lesões irreversíveis.

EMPREITADA DE CONCEPÇÃO, PROJECTO E CONSTRUÇÃO DAS INFRA-ESTRUTURAS
NECESSÁRIAS À EXECUÇÃO DO PLANO DE INVESTIMENTOS DA INDAQUA MATOSINHOS

MEMÓRIA DESCRITIVA DO ESTALEIRO CUSTOIAS

Edição /Rev.: 1/1
Data: 03.09.2010

5.2. Movimentação Mecânica de Cargas

As movimentações de cargas serão feitas maioritariamente com recurso a equipamentos mecânicos existentes em obra, tais como rectroescavadoras, giratórias, camiões-grua ou outro equipamento que se instale para o efeito.

Medidas Preventivas para a Movimentação Mecânica de Cargas

As medidas de prevenção são:

- Antes da movimentação consultar o diagrama de cargas específico do equipamento tendo em conta o ponto mais desfavorável da movimentação.
- Antes de içar, verificar o modo como a carga está amarrada, se o seu centro de gravidade foi tido em conta e se a linga se adequa à movimentação a executar.
- Elevar a carga lentamente e parar a pouca altura do solo para reavaliar o seu acondicionamento. No caso de se verificar que algo não está bem, arriar novamente e acondicionar.
- Os elementos longos deverão ser "guiados" por um ou mais ajudantes com auxílio de espias.
- Para movimentar certos tipos de materiais utilizar lingas ou suspensores especiais.
- Nenhuma carga deverá ser levantada com o cabo em posição não vertical (cana de pesca).
- Se não for visível todo o percurso da carga, recorrer a um "sinaleiro" que, através de gestos convencionais ou por via rádio, dará as indicações precisas ao manobrador.
- O manobrador do equipamento de movimentação executará só as manobras indicadas pelo "sinaleiro", previamente designado, mas obedecerá à ordem de paragem venha ela de quem for.

EMPREITADA DE CONCEPÇÃO, PROJECTO E CONSTRUÇÃO DAS INFRA-ESTRUTURAS
NECESSÁRIAS À EXECUÇÃO DO PLANO DE INVESTIMENTOS DA INDAQUA MATOSINHOS

MEMÓRIA DESCRITIVA DO ESTALEIRO CUSTOIAS

Edição /Rev.: 1/1
Data: 03.09.2010

- Em caso de confusão ou imprecisão nas indicações, o manobrador deverá parar o equipamento e aguardar por ordens precisas.
- Não é permitido a movimentação mecânica de cargas em condições climáticas adversas que possam colocar em risco pessoas ou equipamentos.
- No trabalho nocturno, todo o percurso da carga deverá estar iluminado.
- Evitar transitar com a carga sobre pessoas. Se necessário, vedar a zona de trajecto da carga com fita sinalizadora ou outro meio de demarcação eficaz.
- Antes de arriar a carga providenciar, se necessário, dormentes que permitam retirar os estropos sem necessidade de esforço adicional.
- Não é permitido movimentar cargas com ganchos de elevação que não possuam patilha de segurança.
- Se a movimentação se tiver de fazer sobre linhas eléctricas e não for possível desviá-las, desligá-las ou isolá-las, manter um afastamento seguro quer do equipamento quer da carga.

6. Apoios à produção

6.1. Instalações Físicas

6.1.1. Localização do Estaleiro

O Estaleiro encontra-se instalado na Travessa de Avilhó, Freguesia Custóias, Concelho de Matosinhos.

6.1.2. Vedação

O Estaleiro será vedado com rede sombra com altura de 2 metros, tendo uma porta homem e um portão de acesso ao estaleiro.

EMPREITADA DE CONCEPÇÃO, PROJECTO E CONSTRUÇÃO DAS INFRA-ESTRUTURAS
NECESSÁRIAS À EXECUÇÃO DO PLANO DE INVESTIMENTOS DA INDAQUA MATOSINHOS

MEMÓRIA DESCRITIVA DO ESTALEIRO CUSTOIAS

Edição /Rev.: 1/1
Data: 03.09.2010

Serão colocados sinais de proibição de entrada de pessoas estranhas ao serviço, assim como a sinalização de segurança prevista de acordo com as Plantas de Estaleiro.



6.1.3. Vestiários

Será colocado um vestiário junto à entrada de estaleiro (conforme planta de estaleiro). No seu interior será colocada uma caixa de primeiros socorros e a vitrina de segurança.

Os vestiários serão contentores de 6X3m;

Serão efectuadas limpezas/manutenções semanais.

6.1.4. Instalações Sanitárias

Este estaleiro estará dotado de WC portátil munido de lavatório e retrete.

Será colocado 1 WC por cada 15 trabalhadores, como tal estará previsto a colocação de três WC.

Serão efectuadas limpezas/manutenções semanais.

6.1.5. Refeitório ou Cozinha

O estaleiro em causa não disporá deste tipo de equipamento / espaço.

6.1.6. Parque de Viaturas e equipamentos

Uma vez que este estaleiro não apresenta dimensão suficiente para providenciar um parque de estacionamento fixo, este será dimensionado e localizado em função do avanço da obra. De referir este local deverá estar sempre identificado com a sinalização de parque.

6.1.7. Vitrina para a Afixação de Informação

Será colocado uma vitrina no vestiário a afixar documentação sobre segurança e saúde, nomeadamente:

EMPREITADA DE CONCEPÇÃO, PROJECTO E CONSTRUÇÃO DAS INFRA-ESTRUTURAS
NECESSÁRIAS À EXECUÇÃO DO PLANO DE INVESTIMENTOS DA INDAQUA MATOSINHOS

MEMÓRIA DESCRITIVA DO ESTALEIRO CUSTOIAS

Edição /Rev.: 1/1
Data: 03.09.2010

- A comunicação prévia;
- Quadro com registo dos telefones de emergência;
- Os procedimentos de emergência, incluindo as medidas de socorro e de evacuação;
- Horário de trabalho
- Plano de formação e Informação
- Quadro com o registo de acidentes e índices de sinistralidade do empreendimento e das empresas que nele intervêm;
- Procedimentos de segurança e saúde mais importantes;
- Informações gerais sobre os perigos
- Outro tipo de informação relevante.

6.2. Protecções Colectivas

A Lei-quadro sobre segurança e saúde em vigor determina a necessidade de o empregador aplicar, entre outras, as medidas necessárias de protecção colectiva visando a redução de riscos profissionais. Nesse diploma legal prevê-se também como princípio de prevenção geral que o empregador deva dar prioridade às medidas de protecção colectiva em relação às de protecção individual.

A implementação dessas medidas nos estaleiros e nas frentes de obra baseia-se na definição dos equipamentos de protecção colectiva a empregar e respectiva implantação nos locais adequados em função dos riscos a que os trabalhadores poderão estar expostos.

Por Equipamento de Protecção Colectiva (EPC) entende-se o conjunto de meios a empregar destinados a proteger todos os grupos definidos de trabalhadores no estaleiro.

O Plano de Protecções Colectivas para um estaleiro compreende assim a definição de medidas de protecção colectiva a utilizar para prevenir riscos a que venham a estar expostos todos os grupos de trabalhadores. Nessas medidas inclui-se a utilização de equipamentos de protecção colectiva e o estudo da sua implementação no estaleiro ou frente de obra.

Para o estabelecimento desse plano, deve em especial analisar-se o projecto do estaleiro, o projecto do empreendimento e os métodos e processos construtivos a empregar. Dessa análise deduzem-se riscos






EMPREITADA DE CONCEPÇÃO, PROJECTO E CONSTRUÇÃO DAS INFRA-ESTRUTURAS
NECESSÁRIAS À EXECUÇÃO DO PLANO DE INVESTIMENTOS DA INDAQUA MATOSINHOS

MEMÓRIA DESCRITIVA DO ESTALEIRO CUSTOIAS

Edição /Rev.: 1/1
Data: 03.09.2010

previsíveis que interessam prevenir. No quadro da página seguinte listam-se alguns dos principais riscos e respectivas medidas de protecção colectiva que podem ser utilizadas para os prevenir.

Tendo por objectivo definir os meios de protecção colectiva a instalar no local da obra, o quadro seguinte indica esses mesmos meios seleccionados por cada tipo de risco.

PERIGOS	MEDIDAS DE PROTECÇÃO COLECTIVA	IMAGENS
QUEDA EM ALTURA	<ul style="list-style-type: none"> Utilização de guarda-corpos com tábua de rodapé com uma altura de 15 cm e uma guarda a uma altura de +/- 100 cm (a usar nas plataformas de trabalho, nas escadas móveis com os degraus encastrados, nas zonas de escavação com desnível, etc); Linhas de vida para amarração do arnês de segurança; Rede sinalizadora para locais com aberturas ao nível do solo ou outras; Protecções/Coberturas provisórias desde que resistentes nos negativos ao nível do solo (caixas de visita, de rede eléctrica, etc.) ou Guarda-corpos/ Rede sinalizadora em volta e nas proximidades destes; Vedação/sinalização das frentes de trabalho nas vias Públicas (Painéis metálicos, PMPs ou PMBs). 	 
QUEDA AO MESMO NÍVEL	<ul style="list-style-type: none"> Assegurar que os materiais e equipamentos estejam devidamente arrumados; Manter estaleiro limpo; Protecção das pontas de ferro. 	
SOTERRAMENTO	<ul style="list-style-type: none"> Entivar/Escorar, adequadamente, as valas ou escavações; Execução da escavação e da abertura de vala com ângulo do talude adequado às características do solo, tendo em conta as condições atmosféricas; Não permitir a deposição de terras nos bordos das escavações. 	
ELECTRIZAÇÃO / ELECTROCUSSÃO	<ul style="list-style-type: none"> Identificar no terreno o trajecto dos cabos enterrados e a sua profundidade. 	

EMPREITADA DE CONCEPÇÃO, PROJECTO E CONSTRUÇÃO DAS INFRA-ESTRUTURAS
NECESSÁRIAS À EXECUÇÃO DO PLANO DE INVESTIMENTOS DA INDAQUA MATOSINHOS

MEMÓRIA DESCRITIVA DO ESTALEIRO CUSTOIAS

Edição /Rev.: 1/1
Data: 03.09.2010

7. Redes Técnicas Provisórias

7.1 Rede Eléctrica

A rede provisória de electricidade necessária para a iluminação e alimentação de energia aos diversos elementos do estaleiro e equipamentos de apoio à obra, será alimentada por um posto de transformação pertencente à rede pública (ver planta de rede eléctrica).

7.2. Redes de água e águas residuais

O abastecimento de água ao estaleiro da obra é proveniente da rede pública, sendo o sistema de distribuição interna do estaleiro dimensionado em função das necessidades previstas, recorrendo para o efeito a uma rede provisória (ver planta de rede de distribuição de água).

Serão colocados WC's portáteis, dotados de retrete e lavatório.

8. Recolha e evacuação dos resíduos

Está prevista a existência de um parque de resíduos no estaleiro. Este parque terá como função a triagem de RCD's. Sempre que se torne necessário os mesmos serão encaminhados para operadores licenciados.

9. Armazenagem

9.1. Ferramentaria

O local destinado a guardar as ferramentas e os materiais, cujo armazenamento ao ar livre seja desaconselhável, é formado por contentores/ferramentaria que serão geridos por um ferramenteiro, responsável por estas instalações.

Esta instalação terá um extintor de incêndio do tipo pó químico ABC, de 6 kg.

EMPREITADA DE CONCEPÇÃO, PROJECTO E CONSTRUÇÃO DAS INFRA-ESTRUTURAS
NECESSÁRIAS À EXECUÇÃO DO PLANO DE INVESTIMENTOS DA INDAQUA MATOSINHOS

MEMÓRIA DESCRITIVA DO ESTALEIRO CUSTOIAS

Edição /Rev.: 1/1
Data: 03.09.2010

9.2. Preparação de Armaduras e Cofragens

Será previsto um telheiro para corte, dobragem e montagem de armaduras e cofragens, servida por uma área descoberta para armazenagem de materiais que é apoiada na movimentação de cargas por uma grua automóvel da obra que se deslocará ao local sempre que necessário.

9.3. Parque de Materiais

Neste local serão depositados todos os materiais que não necessitem de abrigo. Os materiais estarão devidamente organizados, sendo criada uma área para armazenamento de materiais não conformes. Dada a falta de espaço disponível a maior parte dos materiais serão armazenados no estaleiro de Santa Cruz do Bispo, como tal esta área não estará definida na planta de estaleiro.

Neste local será armazenado:

- Tubagem FFD;
- Tubagem PVC
- Inertes.

Regras de Segurança para Armazenagem de Materiais

No processo de armazenagem dos materiais terão que se ter em conta as seguintes regras de segurança:

- Regularizar o terreno onde se vai proceder à armazenagem e procurar não depositar os materiais directamente no solo. Colocar estrados dormentes ou barrotes, que permitam, além de uma melhor movimentação, um bom escoamento das águas.
- A organização das zonas de armazenagem deverá ser tal que fiquem definidos corredores entre os diferentes materiais. A largura destes corredores deverá estar de acordo com os meios de movimentação (manual, empilhador, retroescavadora, etc.), com a altura das pilhas e dimensão do material, mas nunca será inferior a 70 cm).

**EMPREITADA DE CONCEPÇÃO, PROJECTO E CONSTRUÇÃO DAS INFRA-ESTRUTURAS
NECESSÁRIAS À EXECUÇÃO DO PLANO DE INVESTIMENTOS DA INDAQUA MATOSINHOS**


MEMÓRIA DESCRITIVA DO ESTALEIRO CUSTOIAS	Edição /Rev.: 1/1 Data: 03.09.2010
---	---------------------------------------

- Fazer a arrumação de tal modo que os materiais sejam dispostos, em altura, na razão inversa do seu peso.
- Gerir a arrumação de modo a que se garanta, em permanência, a não contaminação dos materiais por produtos ou substâncias nocivas.
- Os produtos serão preferencialmente armazenados na embalagem de origem. Quando tal não for possível far-se-á a sua rotulagem de acordo com o que se encontra normalizado.

A armazenagem de bidões será feita ao "baixo", com os bidões devidamente travados ou então ao "alto" com protecção contra as intempéries

10. Controlo de acesso ao estaleiro

O controlo de acesso ao estaleiro será feito pelo Técnico de Prevenção e Segurança da Entidade Executante e pelo Encarregado Geral da Empreitada. Depois de analisada a documentação do trabalhador e depois da acção de acolhimento, será elaborado um cartão de identificação do trabalhador. Diariamente será elaborada uma lista de presenças de trabalhadores em obra.

 <p>“Empreitada de Concepção, Projecto e Construção das Infra-Estruturas Necessárias à Execução do Plano de Investimentos Indáqua Matosinhos”</p>		BI: S <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/>	
		NIF: S <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/>	
		NISS.: S <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/>	
		FAM: S <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/>	
		Ficha de EPI's: S <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/>	
Nome: _____ Nº _____		Declaração ou CAP: S <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> NA <input type="checkbox"/>	
BI: _____		Carta de Condução: S <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> NA <input type="checkbox"/>	
Categoria Profissional: _____		Ação Acolhimento: S <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/>	
Entidade Executante: _____			
Subempreiteiro: _____			
Verificado por: _____			


Da mesma forma que é feito o controlo de acesso dos trabalhadores, será igualmente controlado o acesso dos equipamentos. Aquando a entrada de equipamento em obra, o Técnico de Prevenção e Segurança da Entidade Executante fará uma verificação da documentação do equipamento, precedida de uma verificação do estado de conservação e dos dispositivos de segurança do equipamento. Após

EMPREITADA DE CONCEPÇÃO, PROJECTO E CONSTRUÇÃO DAS INFRA-ESTRUTURAS
NECESSÁRIAS À EXECUÇÃO DO PLANO DE INVESTIMENTOS DA INDÁQUA MATOSINHOS

MEMÓRIA DESCRITIVA DO ESTALEIRO CUSTOIAS

Edição /Rev.: 1/1
Data: 03.09.2010

essa verificação será emitido um cartão de identificação do equipamento. Será também elaborada uma listagem diária do equipamento existente em obra.

		<p>“Empreitada de Concepção, Projecto e Construção das Infra-Estruturas Necessárias à Execução do Plano de Investimentos Indáqua Matosinhos”</p>
Equipamento:		
Marca:	Nº Série:	
Modelo:		
Entidade Executante:		
Subempreiteiro:		
Empresa:		
Verificado por:		

No que respeita aos visitantes, os mesmos só poderão realizar a visita à obra após autorização por parte do dono da obra e/ou fiscalização e quando acompanhado por elementos responsáveis no estaleiro de obra que possam advertir para os riscos existentes em obra e planear a visita de forma a evitar a passagem por zonas de risco.

As pessoas autorizadas a visitar a obra deverão estar munidas de equipamento de protecção individual adequado, nomeadamente botas, capacete de protecção, colete reflector e eventualmente protectores auriculares.

Todas as visitas efectuadas na presente Empreitada deverão ser registadas no Registo de Visitantes

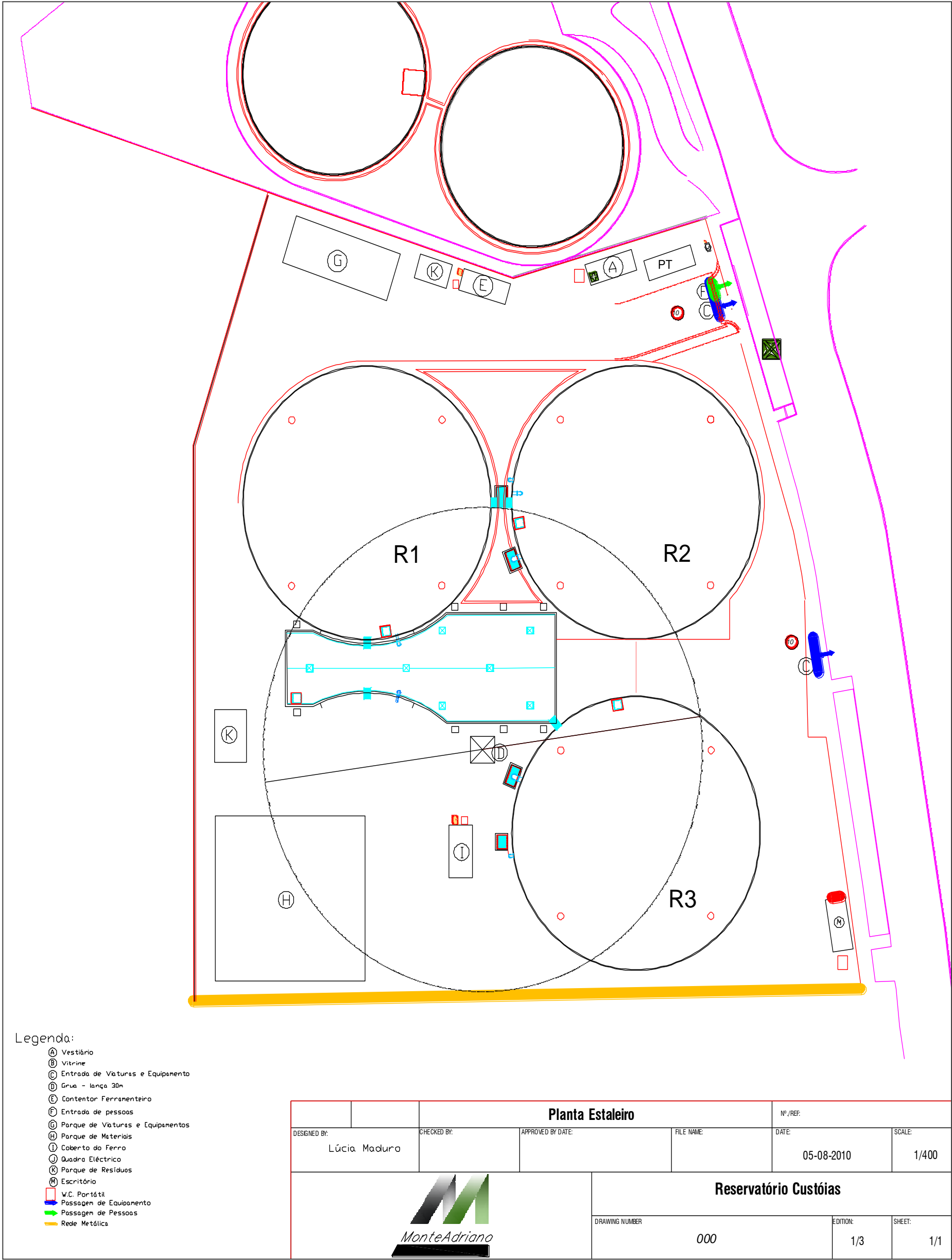
EMPREITADA DE CONCEPÇÃO, PROJECTO E CONSTRUÇÃO DAS INFRA-ESTRUTURAS
NECESSÁRIAS À EXECUÇÃO DO PLANO DE INVESTIMENTOS DA INDAQUA MATOSINHOS

MEMÓRIA DESCRITIVA DO ESTALEIRO CUSTOIAS

Edição /Rev.: 1/1

Data: 03.09.2010

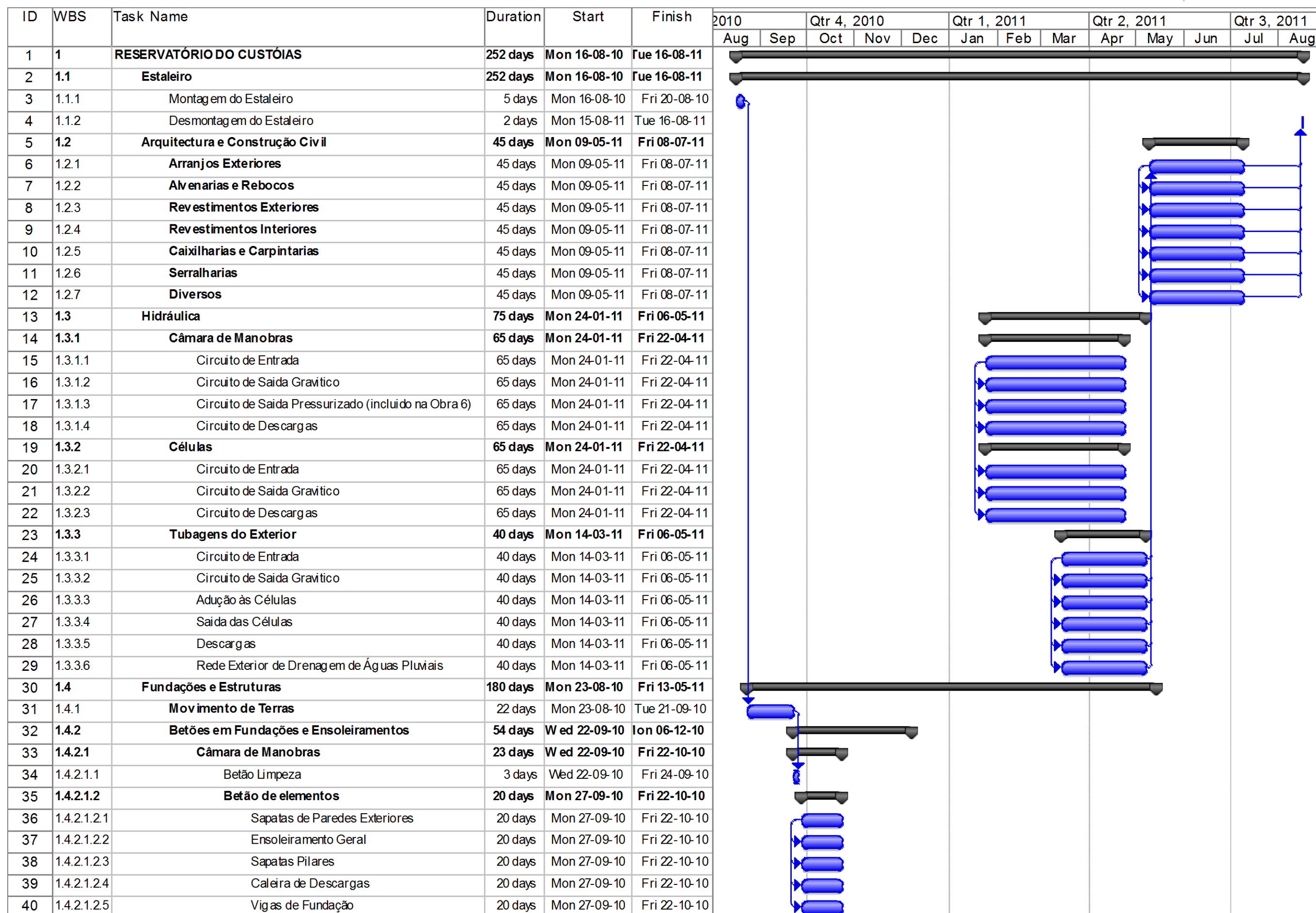
Planta de Estaleiro

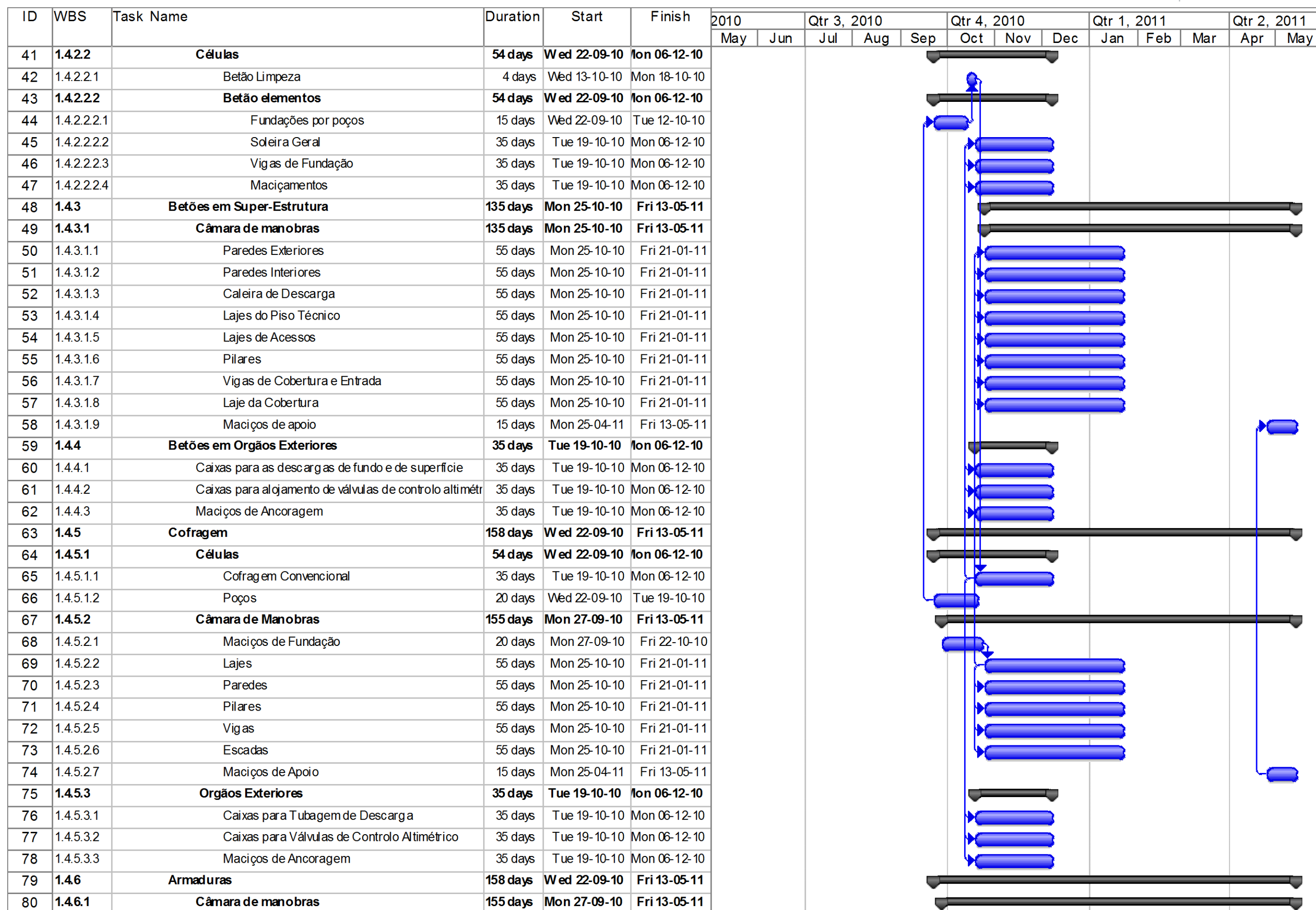


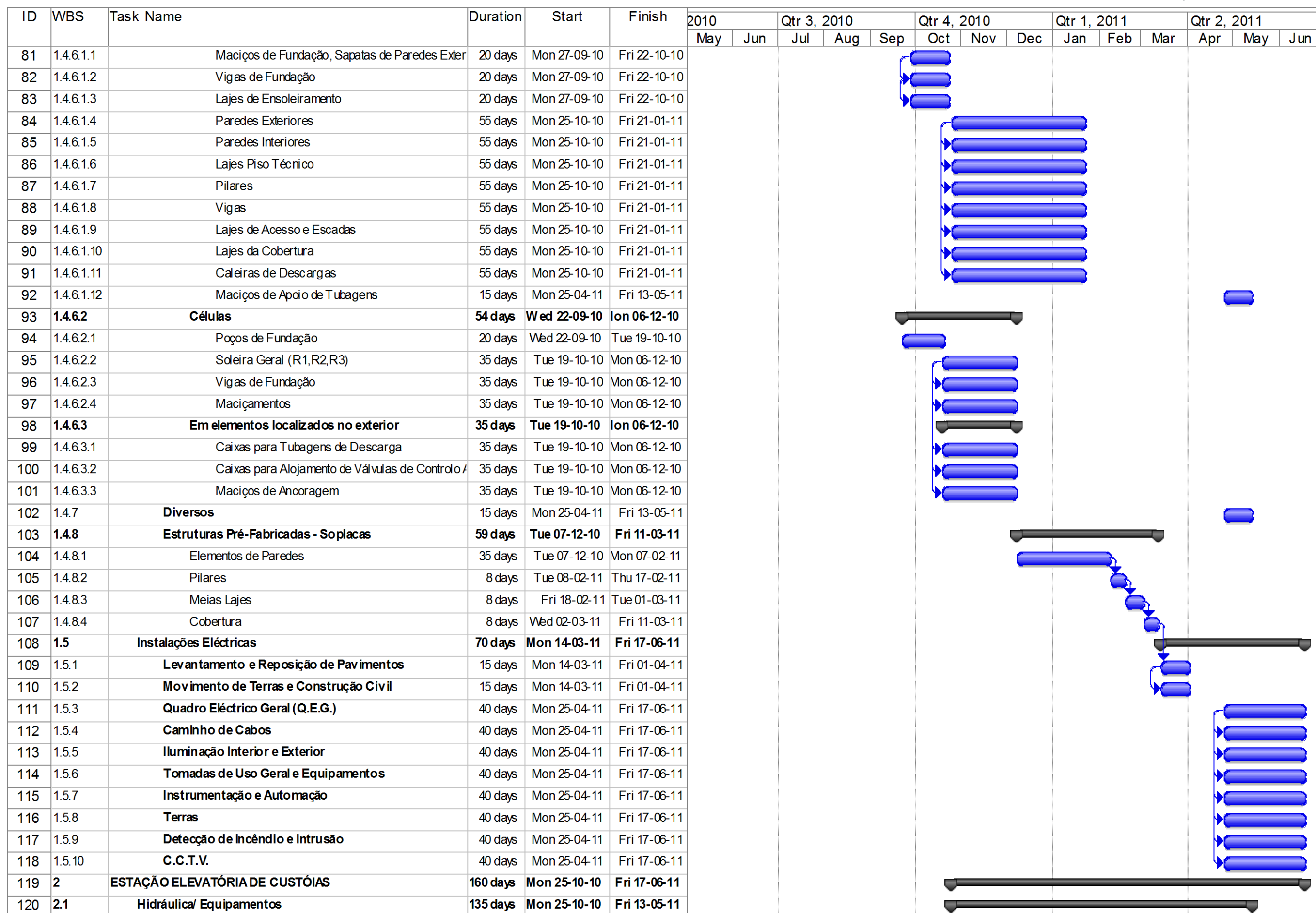
Anexo IV

Plano de Trabalhos

Traçado do Caminho Critico







ID	WBS	Task Name	Duration	Start	Finish	2010		Qtr 4, 2010			Qtr 1, 2011			Qtr 2, 2011			Qtr 3, 2011	
						Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug
121	2.1.1	Construção Civil	135 days	Mon 25-10-10	Fri 13-05-11													
122	2.1.1.1	Maciços para apoio de grupos electrobomba	15 days	Mon 25-04-11	Fri 13-05-11													
123	2.1.1.2	Câmara para alojamento de caudalímetro	40 days	Mon 25-10-10	Fri 17-12-10													
124	2.1.2	Tubagens e Equipamentos no Interior da Câmara de Manobras	60 days	Mon 24-01-11	Fri 15-04-11													
125	2.1.2.1	Tubagemno circuito de admissão	60 days	Mon 24-01-11	Fri 15-04-11													
126	2.1.2.2	Tubagemno circuito de compressão	60 days	Mon 24-01-11	Fri 15-04-11													
127	2.1.2.3	Grupos de Bombagem	60 days	Mon 24-01-11	Fri 15-04-11													
128	2.1.3	Tubagens e Equipamnetos no Exterior da Câmara de Manobras	30 days	Mon 14-03-11	Fri 22-04-11													
129	2.1.3.1	Ligação à câmara do caudalímetro	30 days	Mon 14-03-11	Fri 22-04-11													
130	2.1.3.2	Ligação à rede de distribuição	30 days	Mon 14-03-11	Fri 22-04-11													
131	2.2	Instalações Eléctricas	70 days	Mon 14-03-11	Fri 17-06-11													
132	2.2.1	Levantamento e Reposição de Pavimentos	15 days	Mon 14-03-11	Fri 01-04-11													
133	2.2.2	Movimento de Terras e Construção Civil	15 days	Mon 14-03-11	Fri 01-04-11													
134	2.2.3	Posto de Transformação	40 days	Mon 25-04-11	Fri 17-06-11													
135	2.2.4	Quadros Eléctricos	40 days	Mon 25-04-11	Fri 17-06-11													
136	2.2.5	Caminho de Cabos	40 days	Mon 25-04-11	Fri 17-06-11													
137	2.2.6	Alimentação de Equipamentos e Instrumentação	40 days	Mon 25-04-11	Fri 17-06-11													
138	3	Ensaio, Licenciamentos, Telas Finais e Compilação Técnica	40 days	Mon 20-06-11	Fri 12-08-11													

ID	WBS	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Half 2, 2010						Half 1, 2011					Half 2, 2011					Half 1, 2012			
							J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F
1	1	RESERVATÓRIO DO CUSTÓIAS	367 days	Mon 16-08-10	Tue 24-01-12																					
2	1.1	Estaleiro	367 days	Mon 16-08-10	Tue 24-01-12																					
3	1.1.1	Montagem do Estaleiro	5 days	Mon 16-08-10	Fri 20-08-10																					
4	1.1.2	Desmontagem do Estaleiro	2 days	Mon 23-01-12	Tue 24-01-12	6;7;8;9;10;11;12;138																				
5	1.2	Arquitectura e Construção Civil	185 days	Mon 09-05-11	Fri 20-01-12																					
6	1.2.1	Arranjos Exteriores	45 days	Mon 09-05-11	Fri 08-07-11	24;25;26;27;28;29																				
7	1.2.2	Alvenarias e Rebocos	45 days	Mon 09-05-11	Fri 08-07-11	6SS																				
8	1.2.3	Revestimentos Exteriores	45 days	Mon 09-05-11	Fri 08-07-11	6SS																				
9	1.2.4	Revestimentos Interiores	45 days	Mon 09-05-11	Fri 08-07-11	6SS																				
10	1.2.5	Caixilharias e Carpintarias	45 days	Mon 09-05-11	Fri 08-07-11	6SS																				
11	1.2.6	Serralharias	60 days	Mon 09-05-11	Fri 20-01-12	6SS																				
12	1.2.7	Diversos	45 days	Mon 09-05-11	Fri 08-07-11	6SS																				
13	1.3	Hidráulica	75 days	Mon 24-01-11	Fri 06-05-11																					
14	1.3.1	Câmara de Manobras	65 days	Mon 24-01-11	Fri 22-04-11																					
15	1.3.1.1	Circuito de Entrada	65 days	Mon 24-01-11	Fri 22-04-11	50;51;52;53;54;55;56;57																				
16	1.3.1.2	Circuito de Saida Gravítico	65 days	Mon 24-01-11	Fri 22-04-11	15SS																				
17	1.3.1.3	Circuito de Saida Pressurizado (incluido na	65 days	Mon 24-01-11	Fri 22-04-11	15SS																				
18	1.3.1.4	Circuito de Descargas	65 days	Mon 24-01-11	Fri 22-04-11	15SS																				
19	1.3.2	Células	65 days	Mon 24-01-11	Fri 22-04-11																					
20	1.3.2.1	Circuito de Entrada	65 days	Mon 24-01-11	Fri 22-04-11	15SS																				
21	1.3.2.2	Circuito de Saida Gravítico	65 days	Mon 24-01-11	Fri 22-04-11	15SS																				
22	1.3.2.3	Circuito de Descargas	65 days	Mon 24-01-11	Fri 22-04-11	15SS																				
23	1.3.3	Tubagens do Exterior	40 days	Mon 14-03-11	Fri 06-05-11																					
24	1.3.3.1	Circuito de Entrada	40 days	Mon 14-03-11	Fri 06-05-11	107																				
25	1.3.3.2	Circuito de Saida Gravítico	40 days	Mon 14-03-11	Fri 06-05-11	24SS																				
26	1.3.3.3	Adução às Células	40 days	Mon 14-03-11	Fri 06-05-11	24SS																				
27	1.3.3.4	Saida das Células	40 days	Mon 14-03-11	Fri 06-05-11	24SS																				
28	1.3.3.5	Descargas	40 days	Mon 14-03-11	Fri 06-05-11	24SS																				
29	1.3.3.6	Rede Exterior de Drenagem de Águas Pluviais	40 days	Mon 14-03-11	Fri 06-05-11	24SS																				
30	1.4	Fundações e Estruturas	180 days	Mon 23-08-10	Fri 13-05-11																					
31	1.4.1	Movimento de Terras	22 days	Mon 23-08-10	Tue 21-09-10	3																				
32	1.4.2	Betões em Fundações e Ensoleira	54 days	Wed 22-09-10	Tue 06-12-10																					
33	1.4.2.1	Câmara de Manobras	23 days	Wed 22-09-10	Fri 22-10-10																					
34	1.4.2.1.1	Betão Limpeza	3 days	Wed 22-09-10	Fri 24-09-10	31																				
35	1.4.2.1.2	Betão de elementos	20 days	Mon 27-09-10	Fri 22-10-10																					
36	1.4.2.1.2.	Sapatas de Paredes l	20 days	Mon 27-09-10	Fri 22-10-10	68SS;81SS																				
37	1.4.2.1.2.	Ensoleiramento Gera	20 days	Mon 27-09-10	Fri 22-10-10	36SS																				
38	1.4.2.1.2.	Sapatas Pilares	20 days	Mon 27-09-10	Fri 22-10-10	36SS																				
39	1.4.2.1.2.	Caleira de Descarga	20 days	Mon 27-09-10	Fri 22-10-10	36SS																				
40	1.4.2.1.2.	Vigas de Fundação	20 days	Mon 27-09-10	Fri 22-10-10	36SS																				

ID	WBS	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Half 2, 2010							Half 1, 2011						Half 2, 2011						Half 1, 2012		
							J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F		
41	1.4.2.2	Células	54 days	Wed 22-09-10	Mon 06-12-10																							
42	1.4.2.2.1	Betão Limpeza	4 days	Wed 13-10-10	Mon 18-10-10	44																						
43	1.4.2.2.2	Betão elementos	54 days	Wed 22-09-10	Mon 06-12-10																							
44	1.4.2.2.2.	Fundações por poços	15 days	Wed 22-09-10	Tue 12-10-10	66SS																						
45	1.4.2.2.2.	Soleira Geral	35 days	Tue 19-10-10	Mon 06-12-10	65SS																						
46	1.4.2.2.2.	Vigas de Fundação	35 days	Tue 19-10-10	Mon 06-12-10	45SS																						
47	1.4.2.2.2.	Maciçamentos	35 days	Tue 19-10-10	Mon 06-12-10	45SS																						
48	1.4.3	Betões em Super-Estrutura	135 days	Mon 25-10-10	Fri 13-05-11																							
49	1.4.3.1	Câmara de manobras	135 days	Mon 25-10-10	Fri 13-05-11																							
50	1.4.3.1.1	Paredes Exteriores	55 days	Mon 25-10-10	Fri 21-01-11	69SS																						
51	1.4.3.1.2	Paredes Interiores	55 days	Mon 25-10-10	Fri 21-01-11	50SS																						
52	1.4.3.1.3	Caleira de Descarga	55 days	Mon 25-10-10	Fri 21-01-11	50SS																						
53	1.4.3.1.4	Lajes do Piso Técnico	55 days	Mon 25-10-10	Fri 21-01-11	50SS																						
54	1.4.3.1.5	Lajes de Acessos	55 days	Mon 25-10-10	Fri 21-01-11	50SS																						
55	1.4.3.1.6	Pilares	55 days	Mon 25-10-10	Fri 21-01-11	50SS																						
56	1.4.3.1.7	Vigas de Cobertura e Entr	55 days	Mon 25-10-10	Fri 21-01-11	50SS																						
57	1.4.3.1.8	Laje da Cobertura	55 days	Mon 25-10-10	Fri 21-01-11	50SS																						
58	1.4.3.1.9	Maciços de apoio	15 days	Mon 25-04-11	Fri 13-05-11	74SS																						
59	1.4.4	Betões em Órgãos Exteriores	35 days	Tue 19-10-10	Mon 06-12-10																							
60	1.4.4.1	Caixas para as descargas de fundo e de superfície	35 days	Tue 19-10-10	Mon 06-12-10	45SS																						
61	1.4.4.2	Caixas para alojamento de válvulas de controlo	35 days	Tue 19-10-10	Mon 06-12-10	45SS																						
62	1.4.4.3	Maciços de Ancoragem	35 days	Tue 19-10-10	Mon 06-12-10	45SS																						
63	1.4.5	Cofragem	158 days	Wed 22-09-10	Fri 13-05-11																							
64	1.4.5.1	Células	54 days	Wed 22-09-10	Mon 06-12-10																							
65	1.4.5.1.1	Cofragem Convencional	35 days	Tue 19-10-10	Mon 06-12-10	42																						
66	1.4.5.1.2	Poços	20 days	Wed 22-09-10	Tue 19-10-10	31																						
67	1.4.5.2	Câmara de Manobras	155 days	Mon 27-09-10	Fri 13-05-11																							
68	1.4.5.2.1	Maciços de Fundação	20 days	Mon 27-09-10	Fri 22-10-10	34																						
69	1.4.5.2.2	Lajes	55 days	Mon 25-10-10	Fri 21-01-11	68																						
70	1.4.5.2.3	Paredes	55 days	Mon 25-10-10	Fri 21-01-11	69SS																						
71	1.4.5.2.4	Pilares	55 days	Mon 25-10-10	Fri 21-01-11	69SS																						
72	1.4.5.2.5	Vigas	55 days	Mon 25-10-10	Fri 21-01-11	69SS																						
73	1.4.5.2.6	Escadas	55 days	Mon 25-10-10	Fri 21-01-11	69SS																						
74	1.4.5.2.7	Maciços de Apoio	15 days	Mon 25-04-11	Fri 13-05-11	15;16;17;18																						
75	1.4.5.3	Órgãos Exteriores	35 days	Tue 19-10-10	Mon 06-12-10																							
76	1.4.5.3.1	Caixas para Tubagem de l	35 days	Tue 19-10-10	Mon 06-12-10	65SS																						
77	1.4.5.3.2	Caixas para Válvulas de C	35 days	Tue 19-10-10	Mon 06-12-10	65SS																						
78	1.4.5.3.3	Maciços de Ancoragem	35 days	Tue 19-10-10	Mon 06-12-10	65SS																						
79	1.4.6	Armaduras	158 days	Wed 22-09-10	Fri 13-05-11																							
80	1.4.6.1	Câmara de manobras	155 days	Mon 27-09-10	Fri 13-05-11																							

ID	WBS	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Half 2, 2010							Half 1, 2011					Half 2, 2011					Half 1, 2012					
							J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F			
81	1.4.6.1.1	Maciços de Fundação, Sapatas de Paredes	20 days	Mon 27-09-10	Fri 22-10-10	68SS																							
82	1.4.6.1.2	Vigas de Fundação	20 days	Mon 27-09-10	Fri 22-10-10	81SS																							
83	1.4.6.1.3	Lajes de Ensoleiramento	20 days	Mon 27-09-10	Fri 22-10-10	82SS																							
84	1.4.6.1.4	Paredes Exteriores	55 days	Mon 25-10-10	Fri 21-01-11	69SS																							
85	1.4.6.1.5	Paredes Interiores	55 days	Mon 25-10-10	Fri 21-01-11	84SS																							
86	1.4.6.1.6	Lajes Piso Técnico	55 days	Mon 25-10-10	Fri 21-01-11	84SS																							
87	1.4.6.1.7	Pilares	55 days	Mon 25-10-10	Fri 21-01-11	84SS																							
88	1.4.6.1.8	Vigas	55 days	Mon 25-10-10	Fri 21-01-11	84SS																							
89	1.4.6.1.9	Lajes de Acesso e Escada	55 days	Mon 25-10-10	Fri 21-01-11	84SS																							
90	1.4.6.1.10	Lajes da Cobertura	55 days	Mon 25-10-10	Fri 21-01-11	84SS																							
91	1.4.6.1.11	Caleiras de Descargas	55 days	Mon 25-10-10	Fri 21-01-11	84SS																							
92	1.4.6.1.12	Maciços de Apoio de Tubos	15 days	Mon 25-04-11	Fri 13-05-11	74SS																							
93	1.4.6.2	Células	54 days	Wed 22-09-10	Mon 06-12-10																								
94	1.4.6.2.1	Poços de Fundação	20 days	Wed 22-09-10	Tue 19-10-10	66SS																							
95	1.4.6.2.2	Soleira Geral (R1,R2,R3)	35 days	Tue 19-10-10	Mon 06-12-10	65SS																							
96	1.4.6.2.3	Vigas de Fundação	35 days	Tue 19-10-10	Mon 06-12-10	95SS																							
97	1.4.6.2.4	Maciçamentos	35 days	Tue 19-10-10	Mon 06-12-10	95SS																							
98	1.4.6.3	Em elementos localizados no exterior	35 days	Tue 19-10-10	Mon 06-12-10																								
99	1.4.6.3.1	Caixas para Tubagens de 150mm	35 days	Tue 19-10-10	Mon 06-12-10	95SS																							
100	1.4.6.3.2	Caixas para Alojamento de Válvulas de Controlo	35 days	Tue 19-10-10	Mon 06-12-10	95SS																							
101	1.4.6.3.3	Maciços de Ancoragem	35 days	Tue 19-10-10	Mon 06-12-10	95SS																							
102	1.4.7	Diversos	15 days	Mon 25-04-11	Fri 13-05-11	74SS																							
103	1.4.8	Estruturas Pré-Fabricadas - Soplados	59 days	Tue 07-12-10	Fri 11-03-11																								
104	1.4.8.1	Elementos de Paredes	35 days	Tue 07-12-10	Mon 07-02-11	44;45;46;47																							
105	1.4.8.2	Pilares	8 days	Tue 08-02-11	Thu 17-02-11	104																							
106	1.4.8.3	Meias Lajes	8 days	Fri 18-02-11	Tue 01-03-11	105																							
107	1.4.8.4	Cobertura	8 days	Wed 02-03-11	Fri 11-03-11	106																							
108	1.5	Instalações Eléctricas	70 days	Mon 14-03-11	Fri 17-06-11																								
109	1.5.1	Levantamento e Reposição de Peças	15 days	Mon 14-03-11	Fri 01-04-11	107																							
110	1.5.2	Movimento de Terras e Construção	15 days	Mon 14-03-11	Fri 01-04-11	109SS																							
111	1.5.3	Quadro Eléctrico Geral (Q.E.G.)	40 days	Mon 25-04-11	Fri 17-06-11	15;16;17;18																							
112	1.5.4	Caminho de Cabos	40 days	Mon 25-04-11	Fri 17-06-11	111SS																							
113	1.5.5	Iluminação Interior e Exterior	40 days	Mon 25-04-11	Fri 17-06-11	111SS																							
114	1.5.6	Tomadas de Uso Geral e Equipamentos	40 days	Mon 25-04-11	Fri 17-06-11	111SS																							
115	1.5.7	Instrumentação e Automação	40 days	Mon 25-04-11	Fri 17-06-11	111SS																							
116	1.5.8	Terras	40 days	Mon 25-04-11	Fri 17-06-11	111SS																							
117	1.5.9	Detecção de incêndio e Intrusão	40 days	Mon 25-04-11	Fri 17-06-11	111SS																							
118	1.5.10	C.C.T.V.	40 days	Mon 25-04-11	Fri 17-06-11	111SS																							
119	2	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE CUSTÓIAS	160 days	Mon 25-10-10	Fri 17-06-11																								
120	2.1	Hidráulica/ Equipamentos	135 days	Mon 25-10-10	Fri 13-05-11																								

ID	WBS	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Half 2, 2010						Half 1, 2011					Half 2, 2011					Half 1, 2012		
							J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J
121	2.1.1	Construção Civil	135 days	Mon 25-10-10	Fri 13-05-11																				
122	2.1.1.1	Maciços para apoio de grupos	15 days	Mon 25-04-11	Fri 13-05-11	74SS																			
123	2.1.1.2	Câmara para alojamento de cal	40 days	Mon 25-10-10	Fri 17-12-10	50SS																			
124	2.1.2	Tubagens e Equipamentos no Interior da Câmara de	60 days	Mon 24-01-11	Fri 15-04-11																				
125	2.1.2.1	Tubagem no circuito de admiss	60 days	Mon 24-01-11	Fri 15-04-11	15SS																			
126	2.1.2.2	Tubagem no circuito de compre	60 days	Mon 24-01-11	Fri 15-04-11	15SS																			
127	2.1.2.3	Grupos de Bombagem	60 days	Mon 24-01-11	Fri 15-04-11	15SS																			
128	2.1.3	Tubagens e Equipamnetos no Exterior da Câmara de	30 days	Mon 14-03-11	Fri 22-04-11																				
129	2.1.3.1	Ligação à câmara do caudalíme	30 days	Mon 14-03-11	Fri 22-04-11	24SS																			
130	2.1.3.2	Ligação à rede de distribuição	30 days	Mon 14-03-11	Fri 22-04-11	24SS																			
131	2.2	Instalações Eléctricas	70 days	Mon 14-03-11	Fri 17-06-11																				
132	2.2.1	Levantamento e Reposição de Pa	15 days	Mon 14-03-11	Fri 01-04-11	109SS																			
133	2.2.2	Movimento de Terras e Construç	15 days	Mon 14-03-11	Fri 01-04-11	109SS																			
134	2.2.3	Posto de Transformação	40 days	Mon 25-04-11	Fri 17-06-11	111SS																			
135	2.2.4	Quadros Eléctricos	40 days	Mon 25-04-11	Fri 17-06-11	111SS																			
136	2.2.5	Caminho de Cabos	40 days	Mon 25-04-11	Fri 17-06-11	111SS																			
137	2.2.6	Alimentação de Equipamentos e	40 days	Mon 25-04-11	Fri 17-06-11	111SS																			
138	3	Ensaaios, Licenciamentos, Telas Finais e Compilação Técnica	40 days	Mon 20-06-11	Fri 12-08-11	137;111;112;113;114;115																			

Anexo V

Fichas de Presença em formação

 MSM – Matosinhos ACE	REGISTO DE ACÇÃO DE FORMAÇÃO	PE/ PS/ 00/ 00/ 00/ 801/ 1
		FORMULÁRIO_012/ 1

ACÇÃO DE FORMAÇÃO

MÓDULO Higiene e Segurança no Trabalho

MONITOR _____

DATA(S) _____ **HORA** _____ **DURAÇÃO** _____ **EMP./ ORG** MSM – Matosinhos, ACE

CONTEÚDOS
<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação da Empreitada - Localização e Consulta do Plano de Segurança e Saúde - Equipamentos de Protecção Colectiva e Protecção Individual - Divulgação das Fichas de Avaliação de Riscos - Divulgação do Regulamento Interno de Controlo de Alcoolemia - Divulgação do Plano de Emergência - Entrega do Manual de Acolhimento

OBJECTIVOS DA ACÇÃO
<p>Dar conhecimento das medidas de segurança, higiene e saúde no trabalho. Sensibilizar e informar relativamente aos trabalhos e procedimentos a executar em obra e colocar em prática as medidas referidas anteriormente. Todos os trabalhadores, após tomarem conhecimento dos temas tratados nesta sessão atestam através da sua rubrica em como estiveram presentes e vão implementar as medidas e conselhos apresentados.</p>

Nº.	Nome do Formando	Rubrica	Função	Empresa

Todos os trabalhadores, após tomarem conhecimento dos temas tratados nesta sessão, atestam através da sua rubrica, em como estiveram presentes e vão implementar as medidas e conselhos apresentados.

FORMADOR _____

ACÇÃO DE FORMAÇÃO “Prescrições de Segurança – Motoristas”

MÓDULO Higiene e Segurança no Trabalho

MONITOR

DATA(S) _____ HORA _____ DURAÇÃO _____ EMP./ ORG MSM – Matosinhos, ACE

CONTEÚDOS	
1. Eu tenho conhecimento da existência do Plano de Segurança e Saúde (PSS), o qual posso e devo consultar em caso de qualquer dúvida, assim como todas as Fichas e Procedimentos de Segurança.	
2. Eu tenho conhecimento dos Procedimentos de Emergência e Planos de Controlo de Imprudências.	
3. Eu sei da existência do Regulamento Interno de Controlo de Alcoolémia e, sei que não posso consumir bebidas alcoólicas no horário de trabalho.	
4. Eu não posso trabalhar sem os Equipamentos de Protecção Individual (EPI's) obrigatórios (Capacete de Segurança, Botas de Biqueira de Aço e Colete Reflector).	
5. Eu sei que tenho de subir e descer de frente para a máquina e utilizando os degraus.	
6. Eu sei que não devo colar nada nos vidros que me retire a visibilidade, nem devo colocar na cabina nada que me limite o livre acesso a todos os comandos e, devo ajustar o banco.	
7. Eu tenho conhecimento que antes de ligar o camião tenho que limpar a lama das botas e limpar e secar as mãos de óleo ou massa.	
8. Eu sei que tenho de circular com prudência e respeitando os limites de velocidade permitida, e devo abrandar consideravelmente a marcha em zonas de má visibilidade.	
9. Eu sei que tenho de garantir as distâncias de segurança de pessoas ao raio de acção do veículo e, devo utilizar a buzina como sinal de alerta.	
10. Eu não posso iniciar a marcha com a báscula levantada ou os taipaís abertos.	
11. Eu sei que não posso transportar carga em excesso ou mal acondicionada, nem transportar carga que exceda a dimensão da caixa de carga.	
12. Eu tenho conhecimento que não posso descarregar a carga fora dos locais próprios e indicados.	
13. Eu não posso transportar pessoas fora da cabina ou dos locais apropriados, nem posso ultrapassar a lotação máxima definida pelo fabricante.	
14. Eu sei que não posso estacionar em locais de circulação nem abandonar o veículo sem estar parado com os órgãos hidráulicos estabilizados e os sistemas de imobilização accionados.	
15. Eu não posso sair do estaleiro sem assegurar a limpeza do veículo, de forma a não largar lama na via pública.	
16. Eu tenho conhecimento que não é permitida a ingestão de alimentos fora do refeitório, e que devo utilizar as instalações sanitárias do estaleiro	
17. Eu alerto o meu Responsável Hierárquico sempre que tiver dúvidas ou ocorrer algum imprevisto.	

Nº.	Nome do Formando	Rubrica	Função	Empresa

FORMADOR _____

Anexo VI

Prospecção Geológica – Geotecnia



Anexo VII

Aterros Técnicos

Especificações para Aterros Técnicos

Os aterros técnicos serão construídos tanto para a fundação de estruturas, nomeadamente a célula R2, como para quaisquer outros aterros necessários construir envolventes a outras estruturas.

Os materiais para execução de aterros técnicos serão constituídos por solos com as seguintes características:

- Dimensão máxima das partículas	75mm
- % passada no peneiro n.º 200 ASTM máxima	20%
- Limite de Liquidez máximo	25%
- Índice de Plasticidade máximo	6%
- Equivalente de Areia mínimo	30%
- Valor de Azul de Metileno (material de dimensão inferior a 75 µm) máximo	2,0
- CBR a 95% de compactação relativa e teor óptimo em água (Proctor modificado) mín.	10%
- Expansibilidade (ensaio CBR) máxima	1,5%

Previamente à construção dos aterros técnicos serão removidos todos os materiais de aterro existentes até ao maciço granítico, devendo a superfície deste, para construção da primeira camada de aterro técnico, apresentar-se regular sem a presença de elementos rochosos salientes. No caso de o maciço granítico se apresentar decomposto a muito alterado, deverá efectuar-se a passagem dos equipamentos de compactação de forma a aumentar a compacidade da superfície granítica que receberá a primeira camada de aterro técnico. Se no decurso da regularização do terreno resultar a extracção de blocos rochosos que criem cavidades, estas deverão ser preenchidas por solos do mesmo tipo do aterro técnico, devidamente compactados. A primeira camada de aterro técnico só será construída após aprovação da superfície pela Fiscalização.

Os aterros técnicos deverão ser compactados em camadas de espessura máxima de 0,2 m, atingindo 100% de compactação relativa referida ao ensaio Proctor Modificado e sem que o respectivo teor óptimo em água varie mais do que 10% (ou seja, $W_{opt} \pm 1\%$).

O controlo de qualidade deverá ser adequado de forma a garantir o cumprimento das especificações requeridas, nomeadamente quanto à selecção dos materiais e garantia de obtenção do grau de compactação exigido, uma vez que os aterros técnicos que servirão de fundação às estruturas pretendem minimizar ao máximo a ocorrência de assentamentos.

Para selecção dos materiais adequados à construção dos aterros técnicos terão ser realizados os ensaios laboratoriais de análises granulométricas, determinação dos Limites de Atterberg, Equivalente de Areia, Valor do Azul de Metileno, compactação Proctor e ensaios de carga CBR. Em fase de construção dos aterros técnicos a colocação dos materiais deverá ser controlada mediante a determinação dos teores em água e baridade *in situ* para controlo do grau de compactação de todas as camadas construídas.

Anexo VIII

Procedimento de Betão Armado

BETÃO ARMADO

PROCEDIMENTO

BETÃO ARMADO

Refª. do Projecto	PE/ PP/ 00/ 00/ 00/ 7021/01
-------------------	-----------------------------

	Nome	Função	Assinatura	Data
Emitido por	Eng. Luís Fazenda	Director de Produção		
Aprovado por	Eng. Hugo Neto	Director do ACE		

Destinatário:

Nome	Empresa
Eng. Rui Tavares	INDÁQUA Matosinhos

Cópia:

Nome	Empresa
Eng. Emanuel Pinheiro	INDÁQUA Matosinhos
Eng. Fernando Ferreira	FASE

Registo de revisões:

Índice	Emitido por	Data	Motivo da revisão
00	Filipe Preto	Janeiro 2009	Emissão do documento
01	Luís Fazenda	Setembro 2010	Introdução das alterações necessárias de forma a abranger as necessidades dos reservatórios.

Índice

1 – OBJECTIVO	135
2 – RECURSOS	135
2.A - Meios Humanos	135
2.B – Material	135
2.C - Equipamento da Operação	135
2.D - Equipamento de Medição	135
3 – OPERAÇÃO	136
3.A – Modo de proceder.....	136
3.1. Recepção de Materiais	136
3.2. Implantação da Geometria	137
3.3. Trabalhos de Preparação	137
3.4. Montagem da Cofragem	137
3.5. Montagem das Armaduras	137
3.6. Recepção e Controlo da Conformidade do Betão	138
3.7. Colocação do Betão	138
3.8. Compactação do Betão	138
3.9. Cura do Betão	138
3.10. Descofragem	139
4 – plano de controlo.....	139
5 – DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	145
6 – LEGENDA.....	145
7 – ANEXOS.....	145

1 – OBJECTIVO

Descrever as condições gerais e operações da actividade BETÃO ARMADO, nomeadamente lajes, vigas, pilares e outros elementos em betão armado, a realizar na obra.

2 – RECURSOS

2.A - Meios Humanos

- Director da Obra (Do)
- Encarregado (Enc)
- Arvorados (Arv)
- Topógrafos (Top)
- Fiel Armazém (Fiel Arm)

2.B – Material

- Aço (varão/rede)
- Betão
- Calços em argamassa
- Descofrante

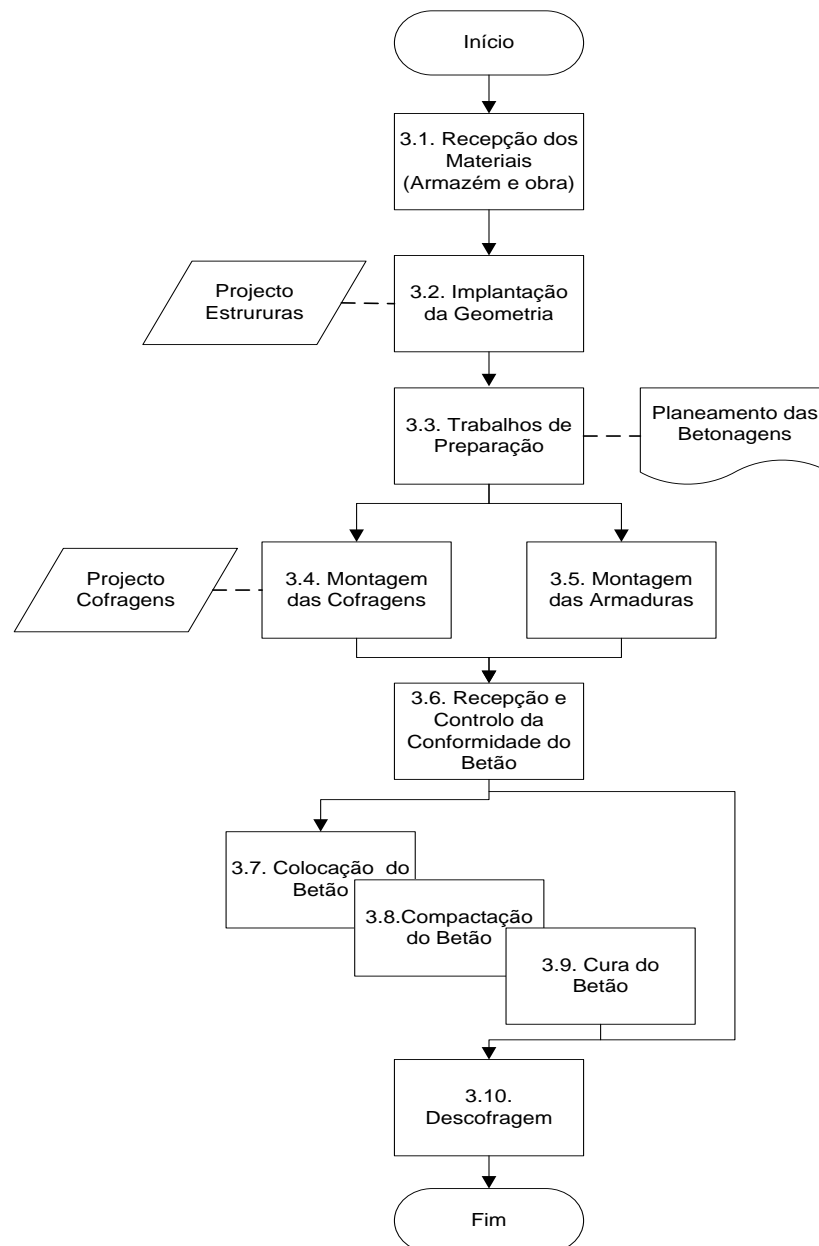
2.C - Equipamento da Operação

- Balde com manga
- Bomba
- Compressor
- Cofragens
- Andaimes
- Martelo demolidor
- Máquina cortar / dobrar ferro
- Moldes para provetes
- Grua
- Vibrador de betão (considerar 1 de reserva)

2.D - Equipamento de Medição

- Equipamento topográfico
- Fita métrica
- Nível
- Termómetro

3 – OPERAÇÃO



3.A – Modo de proceder

3.1. Recepção de Materiais

- controlar a conformidade dos diversos materiais na recepção em armazém ou frente de obra;
- assegurar as ações de controlo e gestão dos materiais previstos.
- a recepção de materiais inerente a esta actividade será efectuada através do plano de controlo do presente procedimento e respectivos formulários que o acompanham.

BETÃO ARMADO

3.2. Implantação da Geometria

- proceder à implantação da geometria e confirmação da posição das armaduras de arranque deixadas na sapata, na execução do primeiro tramo (quando aplicável), conforme o Projecto de Estruturas;

3.3. Trabalhos de Preparação

- tratar juntas de betonagem (escarificar e limpar juntas) quando aplicável
- identificar as armaduras com etiquetas de acordo com o elemento e local de aplicação;
- cortar e pré-moldar armaduras em estaleiro de acordo com diâmetros e disposições do projecto (se aplicável);
- proceder ao Planeamento da Betonagens.
- preparar solos de apoio ao escoramento (quando aplicável);
- montar estruturas provisórias.

3.4. Montagem da Cofragem

- verificar o desempenho dos painéis de cofragem;
- ter a cofragem limpa para aplicar o óleo descofrante e assim garantir que na descofragem, não fique preso betão às cofragens;
- ter a cofragem estanque para não permitir a fuga da calda de cimento;
- ter em conta o posicionamento em relação às peças vizinhas;
- nivelar/aprumar tendo em atenção as deformações máximas e contraflechas ;
- aplicar óleo descofrante de forma uniforme;
- regar abundantemente com água, se o tempo estiver quente, removendo a água em excesso;
- prever estruturas nos fundos dos moldes para escoamento das águas;
- prever estruturas de sustentação e auxílio aos trabalhos de betonagem (Plano de Segurança);
- se necessário, remover poeira e detritos das cofragens ou camadas anteriores de betão.

3.5. Montagem das Armaduras

- montar armaduras garantindo comprimentos de amarração e emendas por sobreposição ("empalmes") conforme o projecto;
- posicionar varões com "arame de atar" para evitar que se desloquem aquando da betonagem;
- colocar calços nas faces para garantir recobrimento previsto;
- não deixar pontas de arame de atar encostadas à cofragem;
- prever cuidados na dobragem a frio;
- prever identificação das armaduras pré-moldadas;
- se necessário, limpar armaduras de depósitos superficiais que prejudiquem a aderência entre o aço e betão (óleo, ferrugem solta, detritos, pinturas, etc.).

BETÃO ARMADO

3.6. Recepção e Controlo da Conformidade do Betão

- controlar a conformidade do betão na recepção em obra ;
- proceder à recolha de amostras para ensaio e promover a realização dos Ensaios: Consistência (Slump); Resistência à Compressão;
- efectuar tratamento de resultados dos ensaios de acordo com NP EN 206.

3.7. Colocação do Betão

- proceder à verificação topográfica antes da betonagem;
- avaliar a necessidade de limpeza dos elementos com recurso a água ou ar comprimido;
- colocar betão por descarga directa, por balde com manga ou bombagem, dependendo das quantidades; fazê-lo de modo contínuo por camadas de espessura (<50cm) distribuídas uniformemente;
- não descarregar o betão em queda livre (<1,5m altura);
- posicionar a agulha vibradora de modo vertical;
- não efectuar a betonagem sobre ou contígua a uma camada em começo de presa, nem estabelecer uma junta de trabalho sem o betão estar endurecido;
- não efectuar o espalhamento da camada por vibração;
- analisar e nivelar sempre que a moldagem for interrompida da face superior adjacente às paredes dos moldes;

3.8. Compactação do Betão

- compactar o betão por vibração por forma a expulsar o ar existente no betão e a não provocar a sua segregação;
- cuidar da manutenção das posições das armaduras;
- vibrar de forma uniforme até que a água de amassadura reflua à superfície e o betão fique homogéneo, tendo o cuidado de não encostar a agulha às paredes laterais dos moldes e armaduras para evitar a transmissão de cargas a partes de betão com presa iniciada;
- utilizar vibradores de potência, frequência e dimensões adequadas aos espaços existentes nas armaduras e aos trabalhos a executar;
- o comprimento das agulhas deve exceder em 10cm a máxima espessura das camadas a vibrar e não ultrapassar os 20cm;
- durante a betonagem, inspeccionar exteriormente os painéis, por forma a detectar eventuais problemas de abertura de moldes, perda de verticalidade, cedência/deformação de escoras e cedência de esticadores.

3.9. Cura do Betão

A cura pressupõe a manutenção de um teor de humidade e de uma temperatura favoráveis à hidratação do cimento e ao desenvolvimento das propriedades pretendidas. Uma boa cura permite reduzir riscos de fissuração precoce e degradação do betão melhorando o seu comportamento e consequente durabilidade.

- manter as superfícies permanentemente molhadas;

BETÃO ARMADO

- ter em conta os factores de influencia da cura: temperatura do betão; condições atmosféricas durante a betonagem; estado de agitação do ar, grau de humidade e temperatura durante a cura;
- logo após a betonagem deve evitar-se a perda excessiva da água por evaporação, através de um dos seguintes meios:
 - manter a cofragem no lugar durante o período de tempo que for necessário;
 - aplicar compostos de cura que formem membranas protectoras;
- o tempo de cura dependerá da obtenção de impermeabilidade (resistência à penetração de líquidos ou gases) na zona superficial do betão;
- para a definição do período de cura do betão deve-se ter em conta o especificado na NP ENV 13670.

3.10. Descofragem

- o prazo de descofragem dependerá das disposições regulamentares aplicáveis, do tipo de ligante utilizado, das temperaturas ambientais e dos resultados dos ensaios de resistência mecânica dos betões ($R_{3d} > 70\% R_{28d}$);
- evitar choques ou fortes vibrações;
- retirar a cofragem e escoramento de forma gradual;
- proteger os elemento quando necessário.

4 – plano de controlo**DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:**

- Decreto-Lei n.º 301/2007 de 23 de Agosto.

- Norma de referência NP ENV 13670-1 – 2007 – Execução de Estruturas em Betão. Parte 1: Regras Gerais.

- Norma de referência NP EN 206-1 – 2007 – Betão. Parte 1: Especificação, Desempenho, Produção e Conformidade.

- Especificações LNEC.

FASE	INSPECÇÃO/ENSAIO	CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO (Doc. Referência)	FREQUÊNCIA/ AMOSTRA	RESPON- SÁVEIS	REGISTO
Recepção Materiais	Aço (produto sujeito a Marcação CE) CHAPA DE IDENTIFICAÇÃO (classe do aço)	- Respeitar indicações da Nota de Encomenda; confrontar com Guia de Remessa; - Recolha da chapa de identificação. (NP ENV 13670-1)	Cada entrega / Cada atado		

BETÃO ARMADO

FASE	INSPECÇÃO/ENSAIO		CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO (Doc. Referência)	FREQUÊNCIA/ AMOSTRA	RESPON- SÁVEIS	REGISTO
		SUPERFÍCIE DO VARÃO	- Ausência de elementos que diminuam a aderência no varão (exemplos: isenção de zinco, alcatrão, argila, óleo ou ferrugem solta). (NP ENV 13670-1 e REBAP)	Cada entrega		
		CERTIFICADO DE CONFORMIDADE CE E DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE CE DO PRODUTOR	- Norma aplicável em vigor; - Sistema apresentado em vigor para o material; - Organismo Notificado aplicável para o material (Dec-Lei n.º 301/2007; NP ENV 13670-1)	Cada entrega		
		BOLETINS DE ENSAIO DO FORNECEDOR	- Recepção e Identificação correcta do certificado e validação dos resultados químicos e físicos de acordo com as Especificações LNEC. (Dec-Lei n.º 301/2007 e NP ENV 13670-1 e E 449/450/455/456/457/458/460:2008)	Cada vazamento em fábrica		
		ENSAIOS DE RECEPÇÃO DAS ARMADURAS DE AÇO	- Lote é a divisão do fornecimento constituída por: provir do mesmo produtor e ser do mesmo tipo de aço. Classe de Inspecção 2 e 3 – Laboratórios Acreditados. (Dec-Lei n.º 301/2007 e NP ENV 13670-1)	Número mínimo de amostras a colher em cada lote: - Armaduras de aço ordinárias: 1 amostras por cada 50 toneladas; - Armaduras de aço de pré-esfoço: 1 amostras por cada 25 toneladas.	(Enc) (Do)	Form._ 028 – Recepção Aço Form._ 030 – Mapa Controlo Ensaio Recepção Aço
	- Propriedades Mecânicas (incluindo ductilidade): Cumprimento das Especificações (NP ENV 13670-1; Especificações LNEC)		Varões: 2 provetes/amostra Redes Electrosoldadas: 1 em cada direcção	(Enc) (Do)	Form._028 – Recepção Aço	
	- Aderência (geometria das nervuras): Cumprimento das Especificações (NP ENV 13670-1; Especificações LNEC)		Varões: 1 provetes/amostra Redes Electrosoldadas: 1 em cada direcção		Form._030 – Mapa Controlo Ensaio Recepção Aço	
	- Resistência ao corte da soldadura: Cumprimento das Especificações (NP ENV 13670-1; Especificações LNEC)		Redes Electrosoldadas: 1 em cada direcção			
	Cofragens	SUPERFÍCIES	- Ausência de elementos que causem mau acabamento (exemplo: fendas, nós e mau desempenho). (NP ENV 13670-1)	Cada entrega		
	Betão	TIPO DE BETÃO (Classe de Inspecção 3)	- Betão Certificado – controlo da produção certificada. (Dec-Lei n.º 301/2007; NP EN 206 e NP ENV 13670-1)	Cada entrega	(Enc) (Do)	Form._020 – Pedido de Betonagem Form._026 – Bole. Recepção do Betão

BETÃO ARMADO

FASE	INSPECÇÃO/ENSAIO		CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO (Doc. Referência)	FREQUÊNCIA/ AMOSTRA	RESPON- SÁVEIS	REGISTO						
		CONSISTÊNCIA (Ensaio de abaixamento)	<p>- Para se determinar a consistência do betão: ensaiar na altura em que o betão é utilizado ou, no caso de betão pronto, na altura da entrega.</p> <p>- Betão entregue por camião betoneira, a consistência pode ser medida usando uma amostra pontual obtida a partir da descarga inicial, colhida após a descarga de aproximadamente 0,3 m³.</p> <p>- De acordo com classe de abaixamento:</p> <p>- S1 (1 a 4 cm)</p> <p>- S2 (5 a 9 cm)</p> <p>- S3 (10 a 15 cm)</p> <p>- S4 (16 a 21 cm)</p> <p>- S5 (≥22cm)</p> <p>(Guia de transporte ; Dec-Lei n.º 301/2007; NP EN 206; NP ENV 13670-1 e NP EN 12350-1)</p>	1 / Cada carro	(Enc) (Do)	Form._020 – Pedido de Betonagem Form._026 – Bole. Recepção do Betão						
		RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO (Plano de Amostragem e Ensaio)	O volume do betão a analisar por motivos de haver dúvidas sobre a sua qualidade, uma amassadura ou uma carga é de apenas 1 amostra.	Amassadura ou a carga	(Enc) (Do)	Form._027 – Controlo de Conformidade de						
		RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO (Plano de Amostragem e Ensaio)	<p>- O volume de betão a analisar, quando requerido pelas especificações de projecto ou pela legislação nacional, é por lotes, sendo o lote:</p> <p>- ou o volume de betão com a mesma composição fornecido para cada piso dum edifício ou grupo de vigas / lajes ou pilares / paredes de um piso ou de um edifício ou partes semelhantes de outras estruturas;</p> <p>- ou o volume de betão com a mesma composição entregue no local da obra durante 3 dias de betonagem consecutivos, mas não mais de 300 m³.</p> <p>Seleccionando-se a opção que conduzir ao menor volume.</p> <p>- O plano de amostragem para os ensaios de identidade sobre um lote, é indicado no quadro seguinte:</p> <table><tr><th>Classe Insp.</th><th>Com certificação da produção</th><th>Sem certificação da produção</th></tr><tr><td>1 e 2</td><td>1 amostra / cada 100 m³, com mínimo de 1 amostra / dia de betonagem</td><td>1 amostra por cada 50 m³, com um mínimo de 1 amostra por dia de betonagem</td></tr><tr><td>3</td><td>1 amostra/ cada 50 m³, com mínimo de 1 amostra / dia de betonagem</td><td>Não aplicável</td></tr></table>	Classe Insp.			Com certificação da produção	Sem certificação da produção	1 e 2	1 amostra / cada 100 m³, com mínimo de 1 amostra / dia de betonagem	1 amostra por cada 50 m³, com um mínimo de 1 amostra por dia de betonagem	3
Classe Insp.	Com certificação da produção	Sem certificação da produção										
1 e 2	1 amostra / cada 100 m³, com mínimo de 1 amostra / dia de betonagem	1 amostra por cada 50 m³, com um mínimo de 1 amostra por dia de betonagem										
3	1 amostra/ cada 50 m³, com mínimo de 1 amostra / dia de betonagem	Não aplicável										

BETÃO ARMADO

FASE	INSPECÇÃO/ENSAIO		CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO (Doc. Referência)	FREQUÊNCIA/ AMOSTRA	RESPON- SÁVEIS	REGISTO															
		<div>RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO (Critérios de Identidade)</div>	<div>- A identidade do betão é avaliada com base em cada resultado individual de ensaio da resistência à compressão e na média de “n” resultados discretos sem sobreposição (conforme quadro).</div> <div>- O lote ou o volume de betão em dúvida (carga ou amassadura) é aceite como pertencente a uma população conforme se forem satisfeitos ambos os critérios do quadro seguinte pelos “n” resultados dos ensaios de resistência à compressão das amostras colhidas do lote ou do volume de betão em dúvida.</div> <div>Critérios de identidade para a resistência à compressão</div> <table><tr><th>“n”</th><th>Critério 1</th><th>Critério 2</th></tr><tr><td></td><td>Média de “n” resultados (f_{cm}) N/mm²</td><td>resultado individ. ensaio (f_{ci}) N/mm²</td></tr><tr><td>1</td><td>Não aplicável</td><td>≥ f_{ck} - 4</td></tr><tr><td>2-4</td><td>≥ f_{ck} + 1</td><td>≥ f_{ck} - 4</td></tr><tr><td>5-6</td><td>≥ f_{ck} + 2</td><td>≥ f_{ck} - 4</td></tr></table> <div>(f_{ci} = média dos resultados dos provetes de cada uma das “n” amostras em causa; f_{cm} – média dos “n” f_{ci} em causa)</div> <div>- Para mais de 6 amostras, devem considerar-se grupos de 6 amostras, efectuando, se necessário, a sobreposição de resultados, que deverão ser ordenados considerando a sequencia temporal da colheita das amostras.</div> <div>(Dec-Lei n.º 301/2007; NP EN 206 e NP ENV 13670-1)</div>	“n”	Critério 1	Critério 2		Média de “n” resultados (f _{cm}) N/mm²	resultado individ. ensaio (f _{ci}) N/mm²	1	Não aplicável	≥ f _{ck} - 4	2-4	≥ f _{ck} + 1	≥ f _{ck} - 4	5-6	≥ f _{ck} + 2	≥ f _{ck} - 4	<div>Para “n” amostras do volume de betão em causa, podemos ter:</div> <div>- n=1 (não aplicável critério 1);</div> <div>- n = [2 - 4];</div> <div>- n = [5 - 6].</div>		<div>Form_.027 – Conformida -de do betão</div>
	“n”	Critério 1	Critério 2																		
	Média de “n” resultados (f _{cm}) N/mm²	resultado individ. ensaio (f _{ci}) N/mm²																			
1	Não aplicável	≥ f _{ck} - 4																			
2-4	≥ f _{ck} + 1	≥ f _{ck} - 4																			
5-6	≥ f _{ck} + 2	≥ f _{ck} - 4																			
	Descofrante	<div>VERIFICAÇÃO DO PRAZO DE VALIDADE</div>	<div>- Não ultrapassar o prazo de validade (Rótulo).</div> <div>(NP ENV 13670-1)</div>	<div>Cada entrega</div>																	
Em curso	<div>IMPLANTAÇÃO DA GEOMETRIA</div>		<div>- <u>Arranque dos elementos em altura</u>: +/-2cm em relação às coordenadas de projecto.</div> <div>(NP ENV 13670-1)</div>	<div>Cada elemento</div>	<div>(Enc)</div> <div>(Do)</div>																
	<div>TRABALHOS PREPARAÇÃO</div>		<div>- Armaduras cortadas e pré-moldadas em estaleiro;</div> <div>- Verificação topográfica conforme.</div> <div>(NP ENV 13670-1)</div>	<div>Cada elemento</div>	<div>(Enc)</div> <div>(Do)</div>																

BETÃO ARMADO

FASE	INSPEÇÃO/ENSAIO	CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO (Doc. Referência)	FREQUÊNCIA/ AMOSTRA	RESPON- SÁVEIS	REGISTO
	MONTAGEM DA COFRAGEM (posicionamento, nivelamento, escoramento, estanquicidade e limpeza)	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Posicionamento</u>: ± 2 cm em relação a qualquer ponto da peça vizinha; ± 4 cm em relação aos pilares vizinhos; - <u>Nivelamento</u>: ± 1 cm em todos os pontos; - <u>Plataformas, negativos e escoramentos</u>: conforme planeado; - <u>Estanquicidade</u>: Inexistência de pontos de fuga da goma; - <u>Limpeza</u>: material limpo e oleado. <p>(Projecto de execução; NP ENV 13670-1)</p>	Cada elemento	(Enc) (Do)	
	MONTAGEM DAS ARMADURAS (tipo, disposição e limpeza)	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Tipo e disposição</u>: de acordo com projecto; - <u>Secções, empalmes e ligações</u> conforme o projecto; - <u>Arranques</u> preparados; - <u>Estribos</u> conforme projecto; - <u>Limpeza</u>: material limpo. <p>(Projecto de execução/CE; NP ENV 13670-1)</p>	Cada elemento	(Enc) (Do)	
	COLOCAÇÃO DOS ESPAÇADORES (tipo, dimensões e colocação)	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Tipo e dimensões</u>: de acordo com projecto; função da classe de exposição ambiental; - <u>Recobrimento</u>: de acordo com projecto; - <u>colocação</u>: ± 5 mm da zona de dobragem do varão em que se apoiam. <p>(Projecto de execução/CE; NP ENV 13670-1; E 469:2006)</p>	Cada elemento	(Enc) (Do)	
	COLOCAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO BETÃO	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Cota de betonagem</u>: ± 1 cm; - <u>Cuidados de betonagem</u>: - Humidificação dos moldes; - Obter a compactação desejada; Cuidados especiais nas mudanças de secção, em zonas apertadas, em saliências, em zonas de elevada densidade de armaduras; em juntas de construção; - O ritmo de colocação e compactação deve ser suficientemente elevado para evitar juntas frias e suficientemente baixo para evitar assentamentos excessivos ou sobrecargas nos cimbramentos e nas cofragens; - O betão deve ser protegido contra a radiação solar, vento forte, congelação, água, chuva e neve; - O betão deve ser colocado tanto quanto for possível perto da sua posição final; - Evitar a segregação do betão. <p>(NP EN 206; Projecto de execução/CE; NP ENV 13670-1)</p>	Cada elemento	(Enc) (Do)	

BETÃO ARMADO

FASE	INSPEÇÃO/ENSAIO	CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO (Doc. Referência)	FREQUÊNCIA/ AMOSTRA	RESPON- SÁVEIS	REGISTO
	CURA DO BETÃO	<ul style="list-style-type: none"> - Cuidados de cura assegurados; - Superfícies permanentemente molhadas; - Não existência de perdas de água pelas superfícies; - Para betões das classes de exposição ambiental X0 e XC1, a duração mínima da cura deve ser de 12 horas, desde que o início de presa não exceda 5 horas, e a temperatura da superfície do betão seja igual ou superior a 5 °C; - Não estando especificado outro modo em disposições válidas no local da construção, aplicar-se as regras: <ul style="list-style-type: none"> - O betão utilizado em ambientes correspondentes às classes de exposição diferentes de X0 e XC1 deve ser curado até que a resistência da superfície tenha atingido, no mínimo, 50 % da resistência característica à compressão - ou podem ser cumpridos outros período estabelecidos na Norma de referência (*); - Para temperatura ambiente superior a 30°C, os períodos mínimos de cura podem ser alterados; - A temperatura da superfície do betão não deverá descer abaixo de 0 °C até que o betão da zona superficial tenha atingido um $f_c > 5$ MPa; - Superfícies protegidas (quando aplicável); - A temperatura máxima do betão num elemento não deverá exceder os 65 °C <p>(NP EN 206; NP ENV 13670-1)</p>	Cada elemento	(Enc) (Do)	
Elemento Final	QUALIDADE DO BETÃO APÓS DESCOFRAGEM	<ul style="list-style-type: none"> - Geometria de acordo com projecto; - Resistência elemento (não existir danos aparentes, chochos); - Recobrimento garantido. <p>(NP ENV 13670-1)</p>	Todos os elementos	(Enc) (Do)	
	LIMPEZA DE TODAS AS ZONAS	<ul style="list-style-type: none"> - A obra deve apresentar-se limpa e pronta a entrar em serviço. 	Todas as zonas	(Enc) (Do)	

(*) Períodos de cura mínimos para as classes de exposição diferentes de X0 e XC1

Temperatura da superfície do betão (t) em °C	Período mínimo de cura em dias ^{1), 2)}			
	Desenvolvimento da resistência do betão ⁴⁾			
	$(f_{cm2}/f_{cm28}) = r$			
	Rápido $r \geq 0,5$	Médio $r = 0,3$	Lento $r = 0,15$	Muito lento $r < 0,15$
$t \geq 25$	1,0	1,5	2,0	3,0
$25 > t \geq 15$	1,0	2,0	3,0	5
$15 > t \geq 10$	2,0	4,0	7	10
$10 > t \geq 5$ ³⁾	3,0	6	10	15

BETÃO ARMADO**NOTA:**

- 1) Mais o período de presa que exceda 5 horas.
- 3) Para temperaturas inferiores a 5 °C, a duração deve ser prolongada por um período igual ao tempo em que a temperatura foi inferior a 5 °C.
- 4) O desenvolvimento de resistência do betão, r , é a razão entre a resistência média à compressão aos 2 dias e a resistência média à compressão aos 28 dias determinadas por ensaios prévios ou baseadas em comportamento conhecido de betões de composição comparável.

5 – DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- Caderno de Encargos;
- Especificações Técnicas;
- Relatório de composições de betão;
- Plano de Segurança e Saúde;
- Decreto-Lei n.º 301/2007 de 23 de Agosto;
- Norma de referência NP ENV 13670-1 – 2007 – Execução de Estruturas em Betão. Parte 1: Regras Gerais;
- Norma de referência NP EN 206-1 – 2007 – Betão. Parte 1: Especificação, Desempenho, Produção e Conformidade.

6 – LEGENDA

(não aplicável)

7 – ANEXOS

- Formulário 020 – Boletim de Pedido de Betonagem;
- Formulário 025 – Mapa de Controlo de Betonagem;
- Formulário 026 – Boletim de Recepção de Betão;
- Formulário 027 – Controlo de Conformidade – Resistência à Compressão NP EN 206-1:2007;
- Formulário 028 – Boletim de Recepção do Aço;
- Formulário 029 – Boletim de Recolha de Provetes para Ensaios de Recepção das Armaduras de Aço em Conformidade com a NP ENV 13670-1:2007;
- Formulário 030 – Mapa de Controlo de Ensaios de Recepção das Armaduras de Aço em Conformidade com a NP ENV 13670-1:2007;

BETÃO ARMADO



MSM - MATOSINHOS, ACE



BOLETIM DE RECEPÇÃO DE AÇO

PE/PQ/00/00/00/842

Formulário 028

Nº _____

Mês:

Semana:

Frente Obra:

Diâmetros

6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	16 mm	20 mm	25 mm	32 mm

NÚMERO DA GUIA	CLASSE AÇO	DATA ENTRADA EM OBRA	QUANTIDADE (t)	SAÍDA PARA	EXISTÊNCIA	RUBRICA
TOTAL (t)			Total Entrada em Obra	Total Aplicado em Obra	Total Existência em Obra	

BETÃO ARMADO



**BOLETIM DE RECOLHA DE PROVETES PARA
ENSAIOS DE RECEPÇÃO DAS ARMADURAS DE AÇO
EM CONFORMIDADE COM A NP ENV 13670-1:2007**

**PE/PQ/00/00/00/842
Formulário 029
Nº _____**

Data:

N.º

GUIA Nº	IDENTIFICAÇÃO DO FABRICANTE	CLASSE AÇO	Nº VAZAMENTO	Nº do LOTE (2 Amostras)	IDENTIFICAÇÃO DO ENSAIO (assinalar com X)		OBSERVAÇÕES
					Mecânicos	Aderência	

OBSERVAÇÕES:

VALIDAÇÕES:

Operador da Colheita


Data

Laboratório

Data

Anexo IX

Auto de Medição Mensal

MONTEADRIANO ENGENHARIA & CONSTRUÇÃO, S.A.																				
AUTO DE MEDIÇÃO MENSAL E CONTA CORRENTE DA OBRA																				
Empreitada: Empreitada de concepção, projecto e construção das infra-estruturas necessárias à execução do plano de investimentos da Indáqua - Matosinhos																				
Regime Pag.: Série de preços																				
<div>Reservatório : Custóias</div> <div>MÊS : Setembro 10</div> <div>NATUREZA DOS TRABALHOS : Contrato</div> <div>VALOR AUTORIZADO :</div> <div>REGIME DE PAGAMENTO : SP</div>										<div>Natureza dos trabalhos:</div> <div>AD - Ajuste Directo</div> <div>TN - Trabalhos Normais</div> <div>TM - Trabalhos a Mais</div> <div>SA - Serviços Afectados</div>					<div>Regime de Pagamento:</div> <div>PG - Preço Global</div> <div>SP - Série de Preços</div>					<div></div>
Artº	DESIGNAÇÃO DOS TRABALHOS	UN	LPU			Auto 1 - Setembro 2010			ACUMULADOS ANTERIORES			MÊS: Setembro 2010			TOTAIS ACUMULADOS			SALDO CONTRATUAL		
			QUANT.	P. UNIT.	VALOR	QUANT.	VALOR	%	QUANT.	VALOR	%	QUANT.	VALOR	%	QUANT.	VALOR	%	QUANT.	VALOR	%
	RESERVATÓRIO DO CUSTÓIAS																			
	ARQUITECTURA E CONSTRUÇÃO CIVIL																			
1	ARRANJOS EXTERIORES																			
2	ALVENARIAS E REBOCOS																			
3	REVESTIMENTOS EXTERIORES																			
4	REVESTIMENTOS INTERIORES																			
5	CAIXILHARIAS E CARPINTARIAS																			
6	SERRALHARIAS																			
7	DIVERSOS																			
	HIDRÁULICA																			
1	CÂMARA DE MANOBRAS																			
2	CÉLULAS																			
3	TUBAGENS DO EXTERIOR																			
	FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS																			
1	MOVIMENTO DE TERRAS																			
2	BETÕES EM FUNDAÇÕES E ENSOLEIRAMENTOS																			
3	BETÕES EM SUPER-ESTRUTURAS																			
4	BETÕES EM ÓRGÃOS EXTERIORES																			
5	Cofragem																			
6	ARMADURAS																			
7	DIVERSOS																			
	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS																			
1	Levantamento e Reposição de Pavimentos																			
2	Movimento de Terras e Construção Civil																			
3	Quadro Eléctrico Geral (Q.E.G.)																			
4	Caminho de Cabos																			
5	Iluminação Interior e Exterior																			
6	Tomadas de Uso Geral e Equipamentos																			
7	Instrumentação e Automação																			
8	Terras																			
9	Detecção de incêndio e Intrusão																			
10	C.C.T.V.																			
11	ENSAIOS, LICENCIAMENTOS, TELAS FINAIS E COMPILAÇÃO TÉCNICA																			
					TOTAL															
MONTEADRIANO ENGENHARIA & CONSTRUÇÃO, S.A.:															MSM, MATOSINHOS ACE:					
DATA: __/__/____															DATA: __/__/____					

